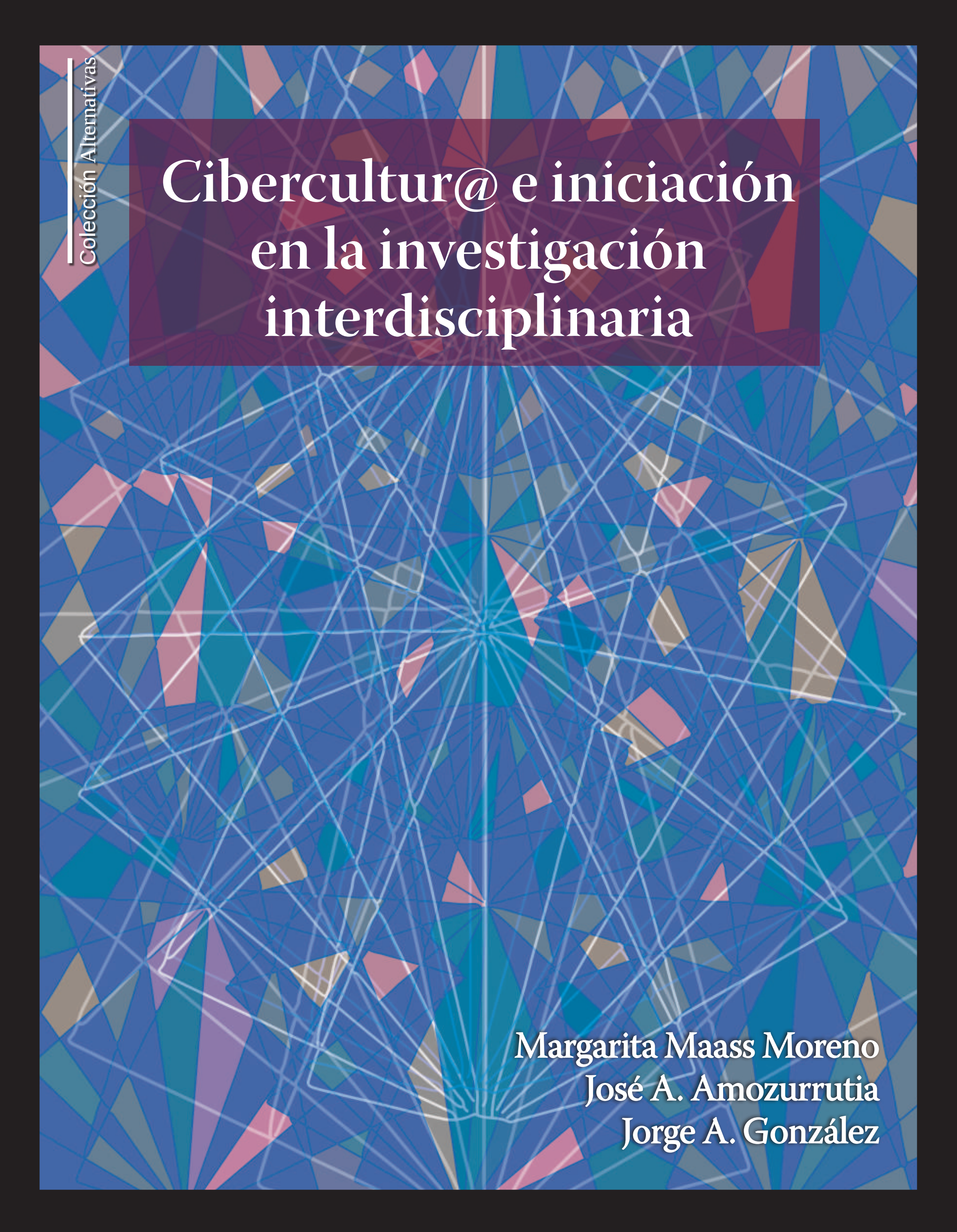


Cibercultur@ e iniciación en la investigación interdisciplinaria

Margarita Maass Moreno
José A. Amozurrutia
Jorge A. González

Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades

CIBERCULTUR@ E INICIACIÓN
EN LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA



COLECCIÓN ALTERNATIVAS

CIBERCULTUR@ E INICIACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA

Margarita Maass Moreno
José A. Amozurrutia
Jorge A. González





Universidad Nacional Autónoma de México

Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades
México, 2015

Primera edición, CONACULTA, Instituto Mexiquense de Cultura, CEIICH-UNAM, 2007

Primera edición electrónica, 2015

Diseño de portada: Amanali María Cornejo Vázquez

ISBN 978-607-02-7127-4

Proyecto PAPIIT Nº IN303315 "Cibercultur@ y Gestión Cultural: mejoramiento de la calidad de vida en la tercera edad".

CONTENIDO

SEGUNDA PARTE
POR UNA CULTURA DE COMUNICACIÓN

TERCERA PARTE
POR UNA CULTURA DE CONOCIMIENTO

PRÓLOGO

Patricia Eugenia Almaguer Kalixto

Ocho años han pasado desde la primera edición del libro de Cibercultur@ e Iniciación en la investigación, una obra que ha trascendido en la formación de investigadores que quieren analizar y transformar el mundo social a través del conocimiento que se genera. Si como dice Boaventura de Sousa Santos (2009), las condiciones epistémicas de nuestras preguntas están inscritas en el reverso de los conceptos que utilizamos para darles respuestas, es necesario explicar las condiciones en las que se desarrolla este nuevo libro.

En el contexto global, las llamadas tecnologías de comunicación y de información parecen ser las protagonistas de las recientes revoluciones sociales en diferentes partes del mundo. El análisis de las contradicciones de esa llamada revolución digital nos deja entrever que no es el poder de la tecnología, sino de la organización social, lo que genera nuevas condiciones epistémicas para desear transformar los sistemas de clasificación social de comunicación e información. En ese ángulo se inscribe la Cibercultur@, pues para sus proponentes, y autores de este libro, no supone sólo instrumentar tecnologías digitales para que nuevos *usuarios tecnológicos* se "conecten" a la red mundial desde cualquier rincón del mundo, sino que se trata de integrar al mundo social local a través de sus actores sociales y sus necesidades de información, comunicación y conocimiento para ayudar a resolver problemas prácticos de las comunidades locales donde se encuentran.

Para presentar esta nueva edición creo que es importante referir dos aspectos fundamentales: por una parte la del *proceso* que ha llevado a que germine una nueva versión, por otra parte, su *contribución* a diferentes debates científicos vigentes y en crecimiento. Y para hablar de la parte del proceso es necesario referir a actores que lo propician: Jorge A. González, José A. Amozurrutia y Margarita Maass Moreno, fundadores del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Comunicación Compleja (LabCOMplex) en 2000; permanentes estimuladores de la configuración de procesos y formadores de formadores que han logrado que hoy, aspectos de la

Cibercultur@ se implementen en diferentes países de América Latina, Europa y el Norte de África.

Esta reflexión puedo hacerla como observadora de segundo orden que ha sido testigo del proceso de construcción, transformación y consolidación, de ese grupo. No soy la única. Alrededor del LabCOMplex y dentro de él hemos transitado una larga lista de investigadores heterogéneos que se han sumado a la propuesta con el fin de enriquecerla y fortalecer los vínculos académicos sobre la que se sustenta. De mi parte, esos vínculos nacieron en 1997 cuando escuché a Jorge González dar una conferencia magistral sobre la metodología del proyecto FOCyP en un encuentro académico de Comunicación. Fue emocionante descubrir que podían plantearse preguntas y proyectos de investigación creativos a la vez que relevantes y útiles. Los contenidos de esa conferencia reformatearon mi forma de entender la investigación "social" a una forma que requería forzosamente relacionar un marco epistémico, con sistemas de información diseñados ad hoc pero al mismo tiempo, con la capacidad de crecer y modificarse para responder a una pregunta práctica: en este caso, sobre el uso social del espacio urbano de 10 ciudades en México.

En ese mismo espacio académico escuché también por primera vez a Ricardo Morales, presentando el libro "*La revolución también es una calle*" que era un producto colectivo derivado de dicha investigación en el contexto de Tijuana. El libro era también un ejemplo magistral de que la metodología igual servía para explicar procesos de transformación de la oferta cultural en una macro-región, como al nivel de un barrio o calle. También, que la teoría de frentes culturales era lo suficientemente potente para explicar cómo las transformaciones en la avenida de una ciudad fronteriza estaban relacionadas con procesos del sistema-mundo y cómo esas relaciones a otro nivel, impactaron la oferta cultural que tijuanenses tuvieron acceso durante el siglo XX.

Yo iniciaba mi licenciatura, y estos dos descubrimientos fueron clave para ampliar mi árbol de búsqueda y encontrar una comunidad académica propicia para formarme en investigación complementando el curriculum oficial de mi universidad. Fue en esa comunidad académica donde conocí a José A. Amozurrutia y le escuché por primera vez hablar de sistemas de información, en el contexto de Diplomado en Técnicas de Investigación, Cultura y Conocimiento, coordinado por Jesús Galindo. Y fue en esa misma comunidad donde conocí a Margarita Maass, quien ya era parte de un proyecto que buscaba propiciar redes de investigación para trabajar con jóvenes investigadores.

En un ciclo posterior, a mi regreso del doctorado en Reino Unido coincidí con el inicio de una nueva etapa del proyecto "Cibercultur@ y Comunidades Emergen-

tes de conocimiento" en el que participaban estos tres investigadores y coordinaba Jorge González, y coincidí con ellos de 2009 a 2012 en el seminario de epistemología genética dirigido por el Prof. Rolando V. García Boutigue. Fue en ese contexto en el que se generaron las condiciones para hacer un post-doctorado en el CEIICH de la UNAM, para trabajar de cerca con el LabCOMplex, los conceptos relacionados a Ciberclutur@, la epistemología genética y la investigación interdisciplinaria. En ese periodo, se fraguaba el inicio del Doctorado en Ciencias y Humanidades para el Desarrollo Interdisciplinario con la Universidad de Coahuila y tuvimos también una participación intensa con el Comité Internacional de Investigación en Socio-cibernética de la ISA (International Sociology Association). Fue por lo tanto, un periodo de alta interacción y conectividad con los miembros del LabCOMplex, y las redes de trabajo activas por los proyectos antes mencionados.

Durante todos estos años de interacción con el LabCOMplex, a veces más lejana, a veces más cercana, he observado cómo la Cibercultur@ ha aumentado sus grados de *consistencia* para reflexionar críticamente no sólo sobre KC@ sino sobre las formas de organización colectiva que promueve al llevarlas de la teoría a la práctica y viceversa. Esto es porque todos los proyectos del Laboratorio han sido orientados a reforzar esta propuesta teórica y lograr su consistencia, desde el aula y el diseño de investigación hasta la propia difusión de resultados y participaciones en ponencias y congresos, como una forma de poner a prueba el argumento, recibir retroalimentaciones y mejorar el rumbo de la propuesta. También considero que ha aumentado su grado de *nosotrificación* al aumentar su capacidad de procesar información de su entorno, plantear nuevos abordajes a problemas de conocimiento e intentar resolverlos de manera colectiva.

Esto ha implicado integrar a nuevos *otros*, al *nosotros*, es decir a la comunidad académica inter y transdisciplinaria en que se sitúa. Interdisciplinaria, porque aumenta el diálogo con disciplinarios de otros cuadrantes de la ciencia que van desde la física, química, geología, medio ambiente, sistemas computacionales, artistas plásticos, educadores, administradores, arquitectos, abogados, por no mencionar una larga lista de perspectivas disciplinarias en las ciencias "humanas". Por otra parte transdisciplinarias, porque muchos de esos *otros* sustentan su conocimiento práctico en una metodología de prueba y error empírico, donde integran además, elementos de su contexto, de sus creencias y cosmologías, de su historia e identidad particular. Así, parteras rurales, caprinocultores, cazadores y recolectores, agricultores y una multitud de mujeres y hombres cuyos saberes y "*expertises*" proceden de prácticas, oficios y formaciones no disciplinarias, son también interlocutores de esta teoría en construcción.

Iniciarse en la investigación desde esta perspectiva significa cultivar, laborear, en el más estricto sentido agronómico el conocimiento, la información y la comunicación. Por eso cada una de estas dimensiones las denomina "culturas". Pero no es un proceso ajeno del contexto en el que existe sino, profundamente relacionado a él. Desarrollar Cibercultur@, pretende a través de esos tres cultivos, cambiar la forma de relacionarnos con los elementos que permitan resolver problemas concretos. Ello implica desde asumir de forma distinta las tecnologías de información y comunicación; menos como herramientas, más como plataformas generativas de conocimiento, crear redes para compartir el conocimiento y la información generada. Como Jorge González propone, no se trata solamente de interpretar el mundo, sino de colaborar, en la medida de lo posible, a transformarlo.

Por ello el objetivo del LabCOMplex ha sido el de formar redes de comunidades emergentes de conocimiento ya sea investigación interdisciplinaria o de conocimiento local a través de talleres, seminarios, diplomados y otros programas vinculando diferentes espacios académicos y comunitarios en diversas regiones del país. Proyectos como el FONCA, Formación de Ofertas Culturales y sus públicos, Proyecto Creación de Redes de Promotores Culturales, Cibercultur@ y Migración, Cibercultur@ y Comunidades Emergentes de Conocimiento, fueron el espacio para que el laboratorio definiera los elementos básicos necesarios. Hoy, el Doctorado en Ciencias y Humanidades para el Desarrollo Interdisciplinario que el LabCOMplex (CEIICH, UNAM) ha puesto en marcha con la Universidad de Coahuila (UAdeC), es un espacio para ponerlo en práctica. Pero hay muchos otros más.

Todo ello no ha sido fácil. En la cultura académica donde prevalece el egoísmo (me refiero a su definición básica de inmoderado y excesivo amor a sí mismo/a, que hace atender desmedidamente al propio interés, sin cuidarse del de los demás), resulta "normal" que prevalezca el trabajo intelectual individual sobre el colectivo, con diseños de investigación mono-definidos y una división del trabajo donde pocos definen, otros ejecutan, muchos maquilan datos, alguno ensambla y otro vende con una autoría individual que invisibiliza aquellos que han intervenido en la construcción de ese conocimiento. El producto de esta lógica de producción científica nos está llevando, a la fragmentación de nuestro oficio y a producir conocimiento que poco beneficia la resolución de problemas complejos de la realidad social, porque somos reduccionistas y lineales en la forma de organizarnos para abordarle

El proyecto de Cibercultur@ del LabCOMplex intenta remar en contra de esa corriente y para ello utiliza el kibernetes, que representa, como ya sabemos, ese piloto capaz de dirigir y timonear el navío, sorteando turbulencias y vicisitudes para llegar a buen puerto. El kibernetes requiere ciencia y arte; ciencia pues debe basarse

en información y conocimientos existentes para determinar tiempo, velocidad y distancia mientras dura el viaje. Arte, porque implica una destreza adquirida para poder anticipar riesgos y dificultades tanto de las "profundidades" como del rumbo elegido en ese espacio que navega. Ese kibernetes, raíz e inspiración del "Ciber" dentro de su propuesta conceptual, representa también la toma de posición de la producción del conocimiento desde la que se plantea la Cibercultur@.

En ese proyecto, el libro que tienes en tus manos ha jugado un papel clave, por ser un material didáctico que guía en el abordaje de la Cibercultur@ y la investigación interdisciplinaria y ha resultado útil para cursos, seminarios, talleres y asignaturas que buscan iniciar en una cultura de investigación de una manera distinta.

Su estructura aborda de manera inter-dependientes las tres dimensiones que los componentes indivisibles de la Cibercultur@: cultura de conocimiento, información, y comunicación.

En esta edición, se presenta una primera parte en la que José A. Amozurrutia presenta una serie de elementos básicos del pensamiento sistémico para iniciarse en una cultura de la información. Esto implica pasar a otro nivel y para muchos un "apretón de tuercas", pero es vital para pasar de un nivel de conciencia sobre la importancia de generar conocimiento, a dar los primeros pasos en la práctica hacia ello. Amozurrutia parte de la siguiente premisa: si es a partir de la existencia de una memoria, que es posible crear una historia de lo que le sucede al sujeto y/o comunidad visto como sistema, requerimos fortalecer la construcción de la historia de ese sistema para procesar, sintetizar y con ello reflexionar sobre nuevas posibilidades de desarrollo de inteligencia que devienen en nuevos niveles de conciencia. Para ello requerimos una visión que permita organizar y construir sistemas de información ad hoc los problemas que queremos analizar y transformar. Para ello, el capítulo proporciona el lenguaje común que, basado en conceptos de teoría de sistemas, prácticas y ejercicios, permitan aprehender la construcción de sistemas de información en el trabajo interdisciplinario con y sin el uso de computadoras.

En la segunda parte, Margarita Maass aborda la cultura de comunicación, tomando como base la idea de comunicación de Maturana y Varela, como coordinación de acciones. Cultura de comunicación implica el cultivo de dichas coordinaciones. La idea es, en esencia, compleja, pero ella nos ayuda a que no sea inabordable. Una nueva contribución en esta edición es precisamente el esfuerzo por desarrollar el concepto de comunicación compleja, o la comunicación en el paradigma de la complejidad desde una perspectiva sistémica, utilizando conceptos de Rolando García, Bertalanffy, Luhmann y los biólogos mencionados, que se

complementa con los muchos ejercicios prácticos que resultan útiles para abordar la creación y fortalecimiento de Comunidades Emergentes de Conocimiento (CEC's).

De manera complementaria, en la tercera aparte, por una cultura de conocimiento, Jorge A. González invita a desmitificar las representaciones sociales de la actividad de investigación científica. Esas representaciones exclusivas y excluyentes, han hecho mella en el sistema educativo y llevan a perpetuar la idea de que hacer ciencia es para "primermundistas". Esta tercera parte, refiere un abordaje de la investigación que implica un posicionamiento: de lo que se trata es transformar la forma de relacionarnos con la información, el conocimiento y la comunicación, en otras palabras desarrollar conocimiento para el empoderar de grupos sociales, comunidades emergentes y ampliadas, transformando sus ecologías simbólicas.

Su objetivo es dejar claro que investigar es un oficio que se aprende, se practica, se transmite, y no el producto de un don de algunos iniciados, que la creación científica implica principalmente convertir problemas prácticos en problemas de investigación y que por lo tanto hay que aprender a hacerlo y aprender a hacerlo bien.

En esta nueva edición del libro de Cibercultur@ en Iniciación en la investigación Interdisciplinaria; algo cambia, algo queda, algo se transforma ¿Que cambia? En general, esta edición enriquecida con la maduración del proyecto de LabCOMplex durante este tiempo, producto de una densa actividad docente e investigativa, impartición de conferencias y seminarios, y creación de redes académicas donde la Cibercultur@ es hoy, un punto de referencia y partida para pensar de manera distinta la investigación social. Incorpora también una perspectiva más integrada de la epistemología genética, producto de la reflexión y debate en el Seminario de epistemología de Rolando García, que se ha visto reflejado en los múltiples proyectos del LabCOMplex particularmente, desde su incorporación al CEIICH.

Otra parte importante es la integración de ejemplos y procesos empíricos que han experimentado durante estos años a través de diálogos con otros científicos y profesionales de la investigación. Por último, una visión decididamente más interdisciplinaria que se nutre de su experiencia del Primer Diplomado en Cibercultur@ y Desarrollo de Proyectos de Investigación, junto con las Facultades de Ingeniería y la de Ciencias Políticas y Sociales, que ya era un apunte hacia la estructuración de investigación interdisciplinaria y los subsecuentes programas docentes e investigaciones relacionados a desarrollar esta perspectiva como el Diplomado de Investigación Interdisciplinaria que coordina el CEIICH desde 2010 programa doctoral ya mencionado y los nuevos proyectos del LabCOMplex.

En ese contexto estimulante y receptivo, la Cibercultur@ ha avanzado hacia su consolidación, siempre buscando fundamentar sus propuestas con una base

empírica Así, durante estos siete años, hemos sido testigos de la participación de Maass y Amozurrutia, en los congresos de Sociocibernética presentando temas relacionados con investigación interdisciplinaria y los sistemas de análisis complejos que son también, desarrollos de la propuesta de Cibercultur@. Y a Jorge consolidar la propuesta en el campo académico brasileño donde igual ha puesto a prueba el programa frente a universitarios como a movimientos y organizaciones sociales. En cada uno de esos innumerables encuentros, se produce una inter-definición. La Cibercultur@ toca el imaginario de nuevos interlocutores abriendo el abanico de posibilidades teórico-metodológicas, pero también, algo de ellos, su realidad, sus temas de investigación, su contexto e incluso idiomas, transforma la propuesta.

Y es aquí donde entramos a referir su *contribución* a diferentes debates científicos vigentes y en crecimiento. Quizás los más evidentes, son aquellos donde han encontrado interlocutores receptivos, como los del comité científico del RC51 donde cada año, el LabCOMplex va posicionando la Cibercultur@, a base de evidencia empírica y reflexión teórica, no solo como un cuerpo teórico válido y útil sino también como una contribución a la Sociocibernética. Es evidente también, la consolidación que tiene en el campo de la gestión cultural, donde ha dado pasos para que la Cibercultur@ ayude a que la gestión cultural no sea conciba "en abstracto" sino como un valor social y un proceso de transformación hacia un desarrollo sostenible. Pero sobre todo, esta obra es también una contribución a lo que Boaventura de Sousa Santos llama epistemología del sur, esa perspectiva que busca no sólo recuperar conocimientos suprimidos o marginalizados, sino también identificar las condiciones que permitan construir nuevos conocimientos de resistencia y de producción; *frentes culturales*, como lo llamaría Jorge González.

La epistemología del sur apunta fundamentalmente a prácticas de conocimiento que permitan intensificar la voluntad de transformación social. La identificación de las relaciones desiguales de poder-saber que subyacen a las epistemologías del norte, un "norte" más hegemónico que geográfico. Esa misma intencionalidad la comparte y desarrolla la Cibercultur@ en el cultivo, y laboreo de sus tres culturas (información / comunicación / conocimiento). Con su base en la epistemología genética, suficientemente poderosa como para explicar la construcción del conocimiento científico y no científico, la Cibercultur@ busca también dar visibilidad a las prácticas cognitivas de grupos sociales que han sido históricamente excluidos. Así, coincide con la premisa de Souza Santos quien refiere que no habrá justicia social global sin justicia cognitiva global y que los procesos de opresión y de explotación, al excluir grupos y prácticas sociales, excluyen también los conocimientos usados por esos grupos para llevar a cabo esas prácticas.

Como metodología y práctica, la Cibercultur@ contribuye a ese paradigma emergente, que Boaventura llama la sociología de las emergencias, ese que busca expandir el campo de las experiencias sociales posibles a través de la ampliación simbólica de las pistas o señales" (2009, 132-133). Para mí, la Cibercultur@ no solo es una pista, sino una forma de establecer la ruta. Enfatizo que no es una ruta establecida, es una forma de navegar, donde cada persona puede ser investigador, y cada grupo, una comunidad emergente de investigación, si se entrena para ello. Y donde este libro es una buena hoja de ruta para construir, los caminos necesarios para los problemas prácticos y de investigación que quieran explorarse.

Este libro, seguirá siendo de gran utilidad tanto a jóvenes investigadores en el ámbito de la academia o la práctica profesional que desean explorar el proceso de investigación de una manera compleja desde el inicio de su carrera profesional, como a investigadores experimentados dispuestos a re-pensar su práctica. También seguirá contribuyendo a incrementar la capacidad de generar conocimiento local con posibilidades de impacto en la localidad y en la región de influencia a través de las tecnologías de información y comunicación (TICs). En lo personal, es un gusto ver formalizado en esta nueva edición lo que hemos escuchado, reflexionado, debatido en el contexto del LabCOMplex en los últimos ocho años. Un proyecto cuya finalidad es desarrollar la perspectiva teórica de la Cibercultur@ para explicar e intervenir en procesos de transformación social desde una mirada interdisciplinaria, sistémica y compleja.

Patricia Eugenia Almaguer Kalixto
Valencia, España. 2015

INTRODUCCIÓN

En 2006 nos propusimos escribir un libro sobre el trabajo teórico-metodológico que estábamos desarrollando sobre Cibercultur@ desde el espacio académico donde laboramos, el CEIICH, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades y como equipo del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Comunicación Compleja, LabCOMplex. Esa primera edición fue elaborada como una inicial integración de tres voluntades para tejer una concepción de CK@ en su conceptualización y en su puesta en práctica. Así lo hicimos, impartiendo talleres y participando en proyectos tanto en escenarios nacionales como internacionales.

Este libro es la segunda edición de aquel primer texto. Sin embargo, le agregamos un componente fundamental sobre el trabajo que estamos realizando actualmente: una primera aproximación a la investigación interdisciplinaria, de tal manera que ahora se llama *Cibercultur@ e iniciación en la investigación interdisciplinaria*. Nuestro interés central es presentar la recapitulación de la propuesta teórico-metodológica de la Cibercultur@ y algunos elementos básicos de la investigación interdisciplinaria, que hemos desarrollado dentro del LabCOMplex hasta ahora y dentro de nuestro programa de Doctorado en Ciencias y Humanidades para el Desarrollo Interdisciplinario.

Partimos de la idea de que la Cibercultur@ plantea una nueva reflexividad— para pensarnos e intervenir en el campo académico como investigadores y como formadores en investigación. La ruta que traza desde sus principios y el desarrollo de una propuesta teórica construida a través de varios años y del trabajo de revisión documental de muchos autores, es una propuesta que precisa el trabajo colaborativo, abierto, respetuoso, escuchante, dialógico e incluyente. Así, la Cibercultur@ posibilita el acercamiento a los problemas sociales desde una perspectiva crítica, reflexiva, colaborativa y sistémica, efectuando y afectando los procesos de comunicación, para construir sistemas de información, mismos que hace posible la generación de conocimiento desde una forma social distinta de organizarnos en colectivo. Desde esta perspectiva, la cibercultur@ exige el trabajo permanente y la interacción evidente entre las culturas de información y comunicación para la

generación de conocimiento bajo este encuadre teórico en permanente construcción y desarrollo metodológico.

En el año de 2008, y a partir de nuestro interés por profundizar en el componente de la cultura de conocimiento, iniciamos un seminario de estudio permanente de la Epistemología Genética con Rolando García. Ello fue en el seno de nuestras actividades en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM. Durante más de cinco años, este seminario semanal, enriqueció nuestras perspectivas sobre la Epistemología Genética a través del estudio y trabajo de revisión colaborativa de los libros de Rolando García. Con ello contrapunteamos la propuesta constructivista de la epistemología genética, con otros constructivismos propuestos por diversos autores. Nos empeñamos en acoplar —desde la cibercultur@—, las reflexiones y el trabajo del seminario con los procesos cognoscitivos en las comunidades emergentes de conocimiento que constituyeron uno de los objetivos fundamentales de nuestras investigaciones y trabajos en campo y académicos.

Con la experiencia en el estudio y reflexión de la Epistemología Genética y las nuevas relaciones teóricas trabajadas, reorientamos el desarrollo de la Cibercultur@, a partir de nuestra concepción sobre la cultura de conocimiento y enriquecimos su vinculación y nuestra concepción sobre la cultura de información y comunicación. Incluimos una nueva concepción de complejidad en las ciencias sociales a través de los conceptos sobre sistemas complejos y la aterrizamos con mejor acierto a través de nuestra propia experiencia en talleres y cursos académicos. Derivado de este enriquecimiento, configuramos —a partir del 2010— dos de los componentes esenciales del Doctorado en Ciencias y Humanidades para el Desarrollo Interdisciplinario —DCHDI—: los sistemas complejos y la epistemología genética.

De esta manera, y como proyecto sustantivo del LabCOMplex, integramos a la Cibercultur@ dentro de una concepción de *investigación interdisciplinaria* que necesariamente integra y conjuga de diferentes maneras a las culturas de información, de comunicación y de conocimiento, dentro de una propuesta de investigación potencial más amplia de lo que inicialmente habíamos pensado. No por falta de imaginación inicial, sino por reconocer que el camino andado a lo largo de más de 15 años el LabCOMplex ha generado nuevas rutas con nuevos sentidos, que al andarse hemos construido formas de investigación enriquecidas por nuevos niveles de observación, reflexión y participación.

Reconocemos que la concepción de la Cibercultur@ se enriqueció a partir de los proyectos en que hemos participamos conjuntamente y de las experiencias

personales —en talleres, proyectos, participaciones en congresos y funciones académicas— que cada uno de nosotros ha tenido a lo largo del tiempo, hasta la fecha. Asentar las experiencias de manera coherente y consistente, nos rebasa en mucho, no sólo por la amplitud y vastedad en las interacciones entre las tres culturas entrelazadas en la Cibercultur@, sino por el reto de hacer nuevas integraciones que permitan nuevas formas de iniciarse en la investigación interdisciplinaria.

No perdamos de vista que el siglo XXI nos llegó sin preguntar, y se encontró un mar de crisis institucionales. Hemos sido testigos en esta primera década que las grandes instituciones nombradas entre otros por Simmel, la Iglesia, la Escuela, el Estado y la Familia (Simmel, 1977), y que rigieron el mundo a través de sus discursos ideológicos y sus metalenguajes, están en pleno ahogo y en un proceso de cambio obligado si no quieren derrumbarse. Por ello pensamos que estudiar nuestro complejo mundo actual desde el modelo teórico y la ruta metodológica que propone la cibercultur@, permite a los investigadores percibirlo como un sistema pleno de complejas interacciones. La Cibercultur@ nos ayuda así, a comprender y explicar las múltiples determinaciones que lo describen.

Es un hecho que para la reflexividad sistémica dentro de la investigación sociocultural, la ciencia en su conjunto y las distintas áreas disciplinares en particular, se han visto limitadas para presentar y proponer soluciones y/o posibles respuestas a los complejos cuestionamientos a los que están expuestos los problemas cotidianos del mundo en su conjunto. En esta crisis global y generalizada, los componentes teóricos, los caminos metodológicos, y la reflexión epistemológica no ha sido suficiente. Tampoco lo ha sido la forma en que nos organizamos para trabajar y producir investigación interdisciplinaria.

En este contexto, la investigación interdisciplinaria plantea un ambicioso reto para presentar propuestas de investigación colaborativa, en grupos disciplinares que trabajan a partir de marcos teóricos, epistemológicas y metodológicos compartidos para proponer nuevas preguntas a viejos problemas, que en sí mismos se han complejizado. Cada vez más se evidencia esta necesidad de interactuar, trabajar de la mano, establecer vínculos y acercarnos entre disciplinas y reconocer y explicitar que "lo que integra a un equipo interdisciplinario para el estudio de un sistema complejo es un marco conceptual y metodológico común, derivado de una concepción compartida de la relación ciencia-sociedad, que permitirá definir la problemática a estudiar bajo un mismo enfoque, resultado de la especialización de cada uno de los miembros del equipo de investigación" (García, 2006:35). Por ello, con mayor razón la cibercultur@ aparece útil y pertinente en la formación de investigadores para el trabajo interdisciplinario.

La investigación interdisciplinaria exige esa visión sistémica de la que hablábamos, no sólo porque nos permite dar forma —como una totalidad relativa— a la construcción de un complejo cognoscitivo que explica los comportamientos de un complejo empírico, sino porque nos induce hacia una articulación coherente y consistente de dicha totalidad con grados de auto-organización proporcionales a la inteligencia del equipo de investigación que la construye. La investigación interdisciplinaria implica que los investigadores sean especialistas en su disciplina, constituyan un grupo capaz de hacer preguntas pertinentes a un problema social complejo. El conjunto de preguntas de especialistas en su disciplina— , integradas a un marco teórico desde donde se les dé respuesta plausible, y dentro de un marco axiológico que compromete al equipo de investigación, delimitará el marco epistémico de la investigación interdisciplinaria. Ello demandará —junto con el complejo empírico de interés, la construcción compartida, de un objeto de estudio o, desde la epistemología genética, la construcción de un objeto de conocimiento. Así entonces, el trabajo interdisciplinario implica observar y construir conocimiento desde la conjugación de dos o más disciplinas, con el propósito de organizar la integración de una unidad de análisis con una unidad de observación desde la perspectiva de los sistemas complejos sociales.

La investigación interdisciplinaria requiere de lenguajes comunes como lo es el pensamiento sistémico y el pensamiento constructivista, que —específicamente en nuestro caso, es el de la epistemología genética. Por ello consideramos que este texto ofrece las herramientas necesarias para que dicha construcción sea colectiva y creativa a partir de imaginar y operar una nueva forma social de coordinar nuestras acciones —derivada de un cultura de comunicación—, de organizarnos para producir investigación, en términos de sistemas de información, comunicación y conocimiento.

Nuestro maestro Rolando García, nos ofreció y nos guió en su Seminario de Epistemología genética, por esta nueva propuesta interdisciplinaria enmarcada por la fundamentación epistemológica y el trabajo dialéctico de los procesos de diferenciación e integración, para la construcción de una investigación interdisciplinaria (García, 2006).

Si consideramos que México necesita agentes sociales de cambio, en el sentido de avanzar en las formas de organizarnos socialmente, más en grupo, más creativos, más auto-organizados, estamos seguros que a través de la cibercultur@ ganamos grados de libertad y de auto-determinación para lograr dichos propósitos. Pero también ganaremos grados de desarrollo social significativo. No nos referimos a ganar grados de desarrollo en el sentido economicista centrado en los procesos

económicos, de infraestructura y tecnologías, sino grados de desarrollo derivados de nuestras propias necesidades, valoraciones y autodeterminaciones.

Ante la necesidad y oportunidad de sacar a la luz nuestro libro original, hemos tomado diferentes perspectivas y criterios para esta segunda edición. Las partes sobre cultura de conocimiento y de información, permanecen iguales, dado que las ideas ahí sintetizadas, mantienen su vigencia, aunque no agotan el tema. Sin embargo, la parte de cultura de comunicación está totalmente actualizada, corregida y aumentada con varios capítulos más y haciendo hincapié en la formación de CEC´s, Comunidades Emergentes de Conocimiento y de trabajo en red. La parte sobre la cultura de comunicación sí requirió de una nueva redacción para actualizar la relevancia de los objetos mediadores implicados en la comunicación tecnológica a distancia, y para incorporar una parte de las experiencias sobre redes y comunidades emergentes de conocimiento no sólo en la cultura de comunicación, sino en su vínculo con la cultura de información y la de conocimiento.

Así, podemos insistir en que este texto es una segunda edición, corregida y aumentada de la edición que publicamos con CONACULTA, en su colección de intersecciones, que estaba dirigido a estudiantes y académicos que quisieran acercarse a una nueva forma de investigar la realidad social. Ahora, hemos actualizado y dado un nuevo matiz al componente de la cultura de comunicación, considerando que en los últimos 6 años hemos concentrado todo nuestro esfuerzo de formación docente en el programa de doctorado en Ciencias y Humanidades para el Desarrollo Interdisciplinario. Es decir, estamos dirigiendo esta nueva versión de Cibercultur@ e iniciación a la Investigación hacia la formación Interdisciplinaria de investigadores de posgrado.

Por un lado incluimos en el título el componente de interdisciplinariedad asociado a la investigación y por el otro modificamos el orden de las partes. Reconocemos que si bien el orden para la asimilación y puesta en práctica de las tres culturas debe ser aquel que mejor se acomode a las necesidades del proyecto de investigación, hemos decidido que para fines de esta segunda versión del libro, iniciar con la visión sintética sobre conceptos asociados a la cultura de información, centrada en la organización de sistemas de diversa índole, y de acuerdo a los objetivos de la investigación. Ello se encabalga en la segunda parte, con una cultura de comunicación, orientada a coordinar las acciones para estimular, conectar, transmitir y dar sentido al universo de relaciones organizadas en el marco de una cultura de información entre comunidades de investigación, para engarzarse ambas culturas, en una construcción que da forma y coherencia a los procesos cognoscitivos implicados en una cultura de conocimiento. Estamos convencidos

de que dichos encabalgamiento y engarzamientos entre las tres culturas exigen de un diálogo permanente desde diferentes miradas para proponer explicaciones más coherente, competentes, complementarias y precisas.

La primera parte de este texto, conserva los criterios sobre sistemas de información de la primera edición en el marco de una primera visión de Cibecultur@. No incluye una concepción desarrollada en los últimos años, sobre sistemas para el análisis social, —identificados como adaptativos—, porque su presentación excedería el espacio pertinente para esta segunda edición del libro.

En la segunda parte del libro, presentamos de manera más integrada la concepción que hemos desarrollado sobre la cultura de comunicación, especialmente en el desarrollo de las habilidades y destrezas comunicativas. Esta parte abona al uso inteligente —siempre actializable— de tecnologías de comunicación mediadas por computadoras, con el propósito de aumentar precisamente la cultura de comunicación dentro de los procesos de construcción del conocimiento social en el marco de la formación de las Comunidades Emergentes de Conocimiento Local y de Investigación Interdisciplinaria (CEII`s). El cumplimiento de este objetivo se hace visible en la medida en que los sujetos sociales en particular y estas comunidades emergentes de conocimiento en colectivo, mejoran sus ecologías de comunicación y fortalecen su actividad cognoscitiva asumida colectivamente y con el uso de plataformas de comunicación a distancia. Damos especial atención a los conceptos de *Cibercultur@, Comunicación y Comunidades Emergentes de Conocimiento CEC's*, que son tres macro-conceptos que forman parte de una visión sistémica de la propuesta epistemológica del LabCOMplex. Obviamente, y para entenderlos integralmente, se sugiere revisar la primera y tercera partes que acompañan a esta segunda, ya que profundizan las grandes categorías teórico-prácticas de la Cultura de información y de Cultura de conocimiento.

Queremos presentar las herramientas necesarias no solamente para formar CEC`s o CEII`s, sino para que esas integren sistemas de información, de conocimiento y de comunicación en un Sistema General de Investigación, (SGI), que opere activamente en trabajo interdisciplinario y a distancia. Para ello desarrollamos los elementos teóricos sobre la teoría de redes, y los metodológicos para la formación de una red de vínculos donde los participantes sean capaces de comprender todo lo que implica la cibercultur@.

Cerramos la segunda parte del libro con una propuesta hacia el trabajo de investigación interdisciplinario, presentando una estrategia integral, donde los estudiantes comprenderán la importancia no solamente de la mirada compleja de los problemas sociales, sino la metodología para construir conocimiento colectivo

e interdisciplinario para responder a la demanda de esta complejidad presente en el mundo. Para ello introducimos al lector a la propuesta del Doctorado en Ciencias y Humanidades para el desarrollo interdisciplinario.

El conocimiento interdisciplinar nos refiere necesariamente a la necesidad de un tejido o interacción de las distintas áreas del saber; a un intento por romper las barreras históricas que existen entre las llamadas "ciencias duras o exactas" y las "ciencias sociales". El desarrollo de una cultura de comunicación puede permitirlo si lo pensamos desde una perspectiva cibercultur@l.

La tercera parte —de manera semejante a la primera— conserva los criterios básicos de la primera versión del libro sobre la cultura de conocimiento Lo hace presentando dieciséis ideas fuerza que abren un espacio conceptual, a la iniciación en la investigación. Como ya indicamos líneas arriba, el desarrollo y crecimiento de las ideas sobre la Cibercultur@ en el momento presente —septiembre del 2015— sobrepasa lo que este libro vuelve a presentar y actualizar como segunda edición, pero conserva la vigencia de la gran mayoría de las ideas presentadas en torno a la cultura de información e investigación presentadas en la primera edición del libro.

Es la suma de estas visiones y su enriquecimiento derivado de otros investigadores asociados al LabCOMplex y al DCHDI, que las posibilidades de esta semilla sembrada a inicios del 2000, nos impulsa a seguir creando en torno a una idea común a una construcción de nuevos mundos posibles.

Deseamos con este texto, —como académicos y docentes del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM—, aportar un proceso teórico-metodológico sistematizado para ofrecer una propuesta experimentada para la construcción de proyectos de trabajo académico interdisciplinario. Estamos convencidos de que esta nueva visión sobre la realidad observada en forma compleja, demanda y exige una visión sistémica no-trivial y un trabajo interdisciplinario al interior, y entre comunidades de investigación.

Los autores del libro
Septiembre de 2015

PRIMERA PARTE
POR UNA CULTURA DE INFORMACIÓN

JOSÉ A. AMOZURRUTIA

INTRODUCCIÓN A LA CULTURA DE INFORMACIÓN PARA LA SEGUNDA EDICIÓN

A ocho años de haber concentrado mi experiencia como ingeniero químico y en sistemas en el componente de cultura de información del libro "Cibercultur@ e iniciación en la investigación", aprecio las certezas en la conjugación de conceptos, pero también las limitaciones en su vinculación con un pensamiento orientado y más afilado a las nuevas problemáticas en las ciencias sociales. Son tres los ámbitos en donde reconozco la necesidad reflexionar hoy sobre la cultura de información, desde la cibercultur@: el primero es sobre el componente que asume una mejor comprensión de "lo complejo" en las ciencias sociales desde el pensamiento sistémico, posteriormente sobre el componente de construcción de "sistemas de investigación" y no solo sistemas de información, y un tercero que contribuye a una convergencia de áreas de conocimiento a través del componente epistemológico, íntimamente vinculado con el componente sistémico. Sintetizo en esta introducción dichos ámbitos.

Parto de explicitar la comprensión de "lo complejo" como un adjetivo que establece y define un nivel de observación del científico social sobre los fenómenos sociales. Dicho nivel re-construye —y en el mejor de los casos, construye— una forma diferente sobre la forma de comprender, de explicar y de intervenir en los problemas sociales. En la primera versión de la cultura de información, no quedo explícitamente dicho que la integración de naturalezas heterogéneas e interdefinidas —propia de las ciencias sociales— es central en la formulación de unidades de análisis y es precisamente el encuentro con una complejidad observada desde ellas. EI análisis de problemas sociales, lo enmarco hoy como el enfrentamiento ante lo complejo, porque asume un nivel de observación que se aproxima a descifrar el entramado de fuertes *interdefiniciones heterogéneas* de donde *emergen* nuevas relaciones en *diferentes escalas espacio-temporales*. En esta nueva reflexión enfatizo la relevancia del pensamiento sistémico ante lo complejo, que se orienta a "dar forma como sistema con grados de inteligencia" a la propia organización del sistema que

representa al problema, y contribuye a delimitar por aproximaciones sucesivas, los límites del problema en el entorno donde cohabita.

Para ello, desde una cultura de información, íntimamente ligada a una cultura de comunicación y a una de conocimiento, me atrevo a decir que sólo es posible enfrentar lo complejo desde un "pensamiento sistémico" integrado a un pensamiento social y desde luego a uno epistemológico, en donde la configuración de sistemas no sólo se circunscribe a organizar universos de observables, sino a organizar procesos de comunicación y procesos de construcción de conocimiento.

Estos sistemas de investigación —que ahora prefiero denominarlos como sistemas adaptativos con grados de inteligencia en su propia organización— constituyen el centro de una cultura de información orientada no solo a organizar observables sino a re-organizar actividades y procesos de reflexión, especialmente de "segundo orden", como insistentemente lo refiero en la primera versión de aquel texto inicial. EI diseño de dichos sistemas implica del conocimiento de una epistemología constructivista —como es el caso de la epistemología genética— que permite estructurar y reestructurar bases de datos de observables, bases de datos de conocimiento y los procesos mismos del análisis y las inferencias.

EI desarrollo de estos sistemas adaptativos lo he orientado en estos últimos ocho años al análisis de problemas sociales que abordan lo complejo mediante la construcción de una unidad de análisis, íntimamente acoplada con una unidad de observación, y que dicha fusión se caracteriza por acoplar y en el mejor de los casos, integrar al menos dos o más cuerpos teóricos. Ello es una forma de complejidad en donde a través de la construcción de sistemas de investigación —en el marco de la cibercultur@—, es posible potenciar la reflexión sobre los problemas sociales, al exigir al equipo de investigación, una permanente actualización de sus procesos de organización sistémica, epistémica, conceptual y de estructuración sobre su objeto de estudio. Este propósito enmarca dichos objetos como una construcción de conocimiento sobre problemas sociales.

La mejor comprensión del entramado que implica la construcción de un sistema de investigación, con grados de adaptabilidad y organización —entendidos como los dos grandes subsistemas en la construcción de conocimiento piagetianos—, exige de más páginas. Solo habré de referir trabajos subsiguientes en donde he puesto en práctica las ideas de la primera versión referidas en los apartados sobre "conocimiento de sistemas" y "construcción de sistemas", del libro "Cibercultur@ e iniciación en la investigación".

EI tercer componente que referí, como central en una cultura de información que no puede desligarse, en su propia definición en términos de una conjugación

y acoplamiento con una cultura de conocimiento y una de comunicación, es precisamente el componente del constructivismo genético que hemos asumido en el seno de la cibercultur@. Este componente asume la forma que cada uno de los seguidores de Piaget y Rolando García hemos tomado después de haber asimilado sus propuestas teóricas.

En mi caso, muy relacionado con la trayectoria que he compartido y convivido con Jorge González y Margarita Maass, la epistemología genética me ha permitido configurar y sustentar la construcción de sistemas adaptativos para el análisis social, desde mi trayecto interdisciplinario en el LabCOMplex y en mi vínculo con la Sociocibernética. Dichos sistemas parten y fundamentan su marco epistémico y metodológico en los principios que hemos configurado desde la cibercultur@, y adoptan una forma que se "adapta" no solo a la naturaleza de las herramientas sistémicas —especialmente el uso de la hoja electrónica— sino a la estrategia para poner en práctica configuraciones teóricas en la complejidad social, —a través de una configuración analítica, que he denominado como *modelo psico-socio-cultural*. Dicha conceptualización y puesta en operación a través de diversas técnicas de investigación de primero y segundo orden se enmarca en las metodologías heurísticas para la construcción de objetos de conocimiento orientados a diferentes temáticas sociales.

Una descripción de los sistemas adaptativos está en el libro "Complejidad y Ciencias Sociales", accesible en la página del CEIICH y que habré de sugerir al lector para que vea con mayor claridad las posibilidades de dicha construcción sistémica. En el describo los retos de lo complejo en un problema practico, y fundamento la construcción de un sistema a partir de una epistemología constructivista —de la mano con una cultura de conocimiento en construcción—, y de una integración del pensamiento sistémico, con el pensamiento biológico-matemático, que he presentado ya en "Cibercultur@ e iniciación en la investigación". En aquel libro propongo con mayor detalle una metodología que por aproximaciones sucesivas propone formas para disminuir la distancia entre lo deseable y posible, con lo real y registrado por el equipo de investigación.

En forma complementaria, el lector puede apreciar una forma del vínculo del modelo adaptativo con cuerpos teóricos de las ciencias sociales, en el libro "Sociocibernética, Cibecultur@ y Sociedad, también disponible en la página del CEIICH. Ahí abordo la concepción de las Representaciones y prácticas sociales como sistema complejo. En estas publicaciones hay más referencias que podrán complementar las posibilidades de una cultura de información en el marco de la Cibercultur@.

Habré de invitar al lector a reflexionar sobre esta primera re-edición de Cultura de Información que tiene en sus manos, recordando que los ejercicios que planteo en la primera parte son muy útiles para el desarrollo de dicha cultura en el marco de la cultura de comunicación, pues exigen de un trabajo en equipo, esencial en la Cibercultur@. Considero que los conceptos asociados al pensamiento sistémico —en la segunda sección de cultura de información—, son un primer acercamiento a una conceptualización sistémica más elaborada, presente en las dos referencias que he mencionado.

Finalmente, las aplicaciones que sintetizo en la tercera sección siguen vigentes y desde luego son perfectibles. Los sistemas de información conceptual que he seguido proponiendo tienen los mismos componentes, pero con diferentes formas de registrarlos y representarlos. En el marco de proyectos de investigación interdisciplinaria —especialmente en proyectos de tesis de posgrado—, los vinculo a los sistemas de investigación para constituir un macro-sistema que integra la concepción de cibercultur@ de proyectos de investigación interdisciplinaria.

VISIÓN DE CONJUNTO

Este módulo es una introducción al estudio de la naturaleza de la información y al cultivo de la organización de lo observable transformado en datos, y que permite el desarrollo de una memoria reflexiva propia en la construcción de sistemas de información. También se enfoca a la potenciación de las habilidades del lector, orientadas al desarrollo de un pensamiento sistémico.[1]

El desarrollo de estos conocimientos permitirá *construir*:

- sistemas de información que posibiliten, además, el desarrollo de
- sistemas de comunicación y
- sistemas de investigación.

La conjunción de estos sistemas llevará al desarrollo de una *cibercultur@* que conduzca a tomar mejores grados de autodeterminación ante el embate del vector tecnológico sobre nuestras ecologías simbólicas.

En la primera parte sintetizo conceptos básicos en torno a la naturaleza de la información, y abordamos diferentes perspectivas sobre los universos de datos organizables, por organizar y organizados. En la sección central presento una síntesis de los conceptos básicos sobre "pensamiento sistémico" y una "organización matricial ". Estos son elementos fundamentales para propiciar un lenguaje común en un contexto interdisciplinario, propio de un observador de segundo orden y que enriquecen el desarrollo del concepto de cibercultur@, concepto que afanosa y gozosamente estamos empeñados en cultivar en el labCOMplex. En esa sección abordo criterios generales para la construcción de sistemas de información. En la

[1] Estas notas están dirigidas a cualquier profesionista que tenga el interés de adentrarse a los conceptos fundamentales del ámbito interdisciplinario orientado al desarrollo de una cultura de información. Se incluye entre ellos, conocimientos básicos de computación y solamente algunos elementos de hoja electrónica. No considera la actividad de programación como elemento sustantivo para el desarrollo de las aplicaciones que se describen más adelante.

tercera sección sintetizo elementos y relaciones básicas para desarrollar casos de estudio relativos a sistemas de información, de conocimiento y de comunicación.

En las primeras dos secciones selecciono algunos conceptos básicos que pueden ser puestos en práctica mediante el desarrollo de los ejercicios y preguntas de reflexión al final de cada apartado. Los ejercicios siempre tienen dos partes, la primera se aboca a un trabajo a nivel personal y la segunda siempre es en grupo. En el mejor de los casos los grupos deben ser de tres personas.

Sugiero que primero sea leída la descripción del problema a realizar para tener una visión de conjunto del ejercicio y posteriormente se haga la necesaria reflexión del mismo. Los ejercicios pueden ser adecuados a la comprensión que de ellos haga el expositor y en el mejor de los casos al consenso del grupo.

En la tercera sección describo la construcción de un sistema de información en tres modalidades: una sin el uso de la computadora y dos con su uso. El grupo seleccionará la que mas le convenga de acuerdo a los recursos de cómputo disponibles y duración del curso. En esa misma sección presento dos ejemplos de sistemas ilustrativos para los ámbitos de desarrollo de una cultura de investigación y una cultura de comunicación.

Figura 20. Visión de conjunto de los tres componentes que integran una cultura de información dentro del esquema general de Cibercultur@.



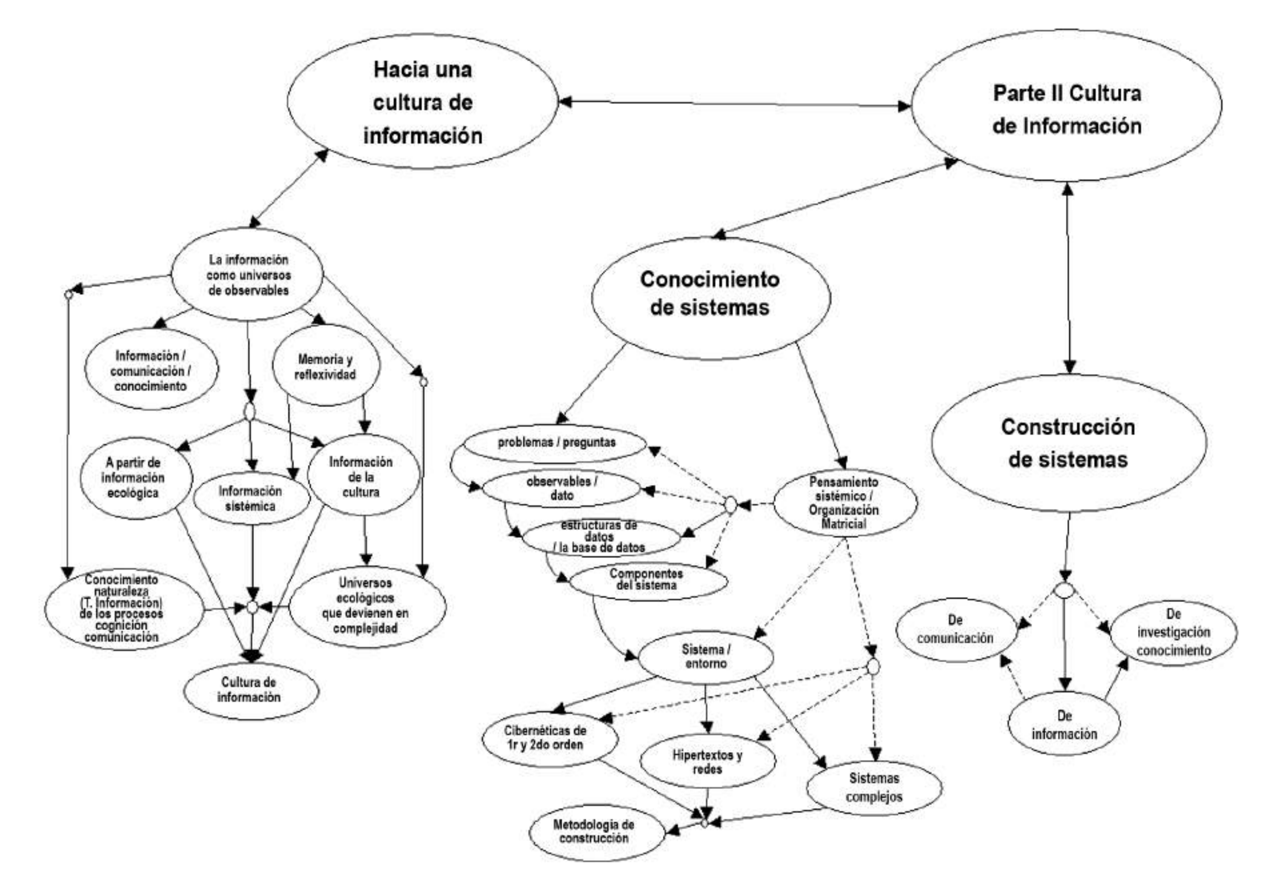
Elaboración propia de Jaa.

Una visión de conjunto de la interacción de la cultura de información en el marco de una cibercultur@ se muestra en el mapa A. En ella podemos apreciar varias zonas de intersección. En tres de ellas se ubican los conceptos abordados en esta sección del libro, los vinculados con un conocimiento básico de la información y los relativos al conocimiento y a la construcción de sistemas. Al centro indicamos la intersección de las tres culturas, amalgama que debe ser comprendida de manera simultánea para una mejor aproximación al concepto de cibercultur@.

En la figura 21 se presenta una síntesis de las tres secciones relativas al desarrollo de una cultura de información. Si bien dicha figura muestra un orden que va de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, la lectura de la sección puede iniciar en el tema sobre el "conocimiento de sistemas" o "hacia una cultura de información" y posteriormente los apartados sobre la "construcción de sistemas".

Al inicio de cada sección presento un mapa conceptual que sintetiza los componentes básicos en ellas. Este mapa puede ser una guía para construir trayectos posibles entre las ideas y los conceptos que formulamos respecto al desarrollo de una cultura de información, conceptos que deberán complementarse y desarrollarse cada vez más en la medida de la voluntad y el deseo del lector.

Figura 21. Mapa conceptual que sintetiza los tres capítulos relativos a la cultura de información.



Elaboración propia de Jaa.

HACIA UNA CULTURA DE INFORMACIÓN

INFORMACIÓN / COMUNICACIÓN / CONOCIMIENTO

¿Qué es información?

Cuando escuchamos el término "información", surgen imágenes que aluden a noticias (en periódicos, radio, televisión), contenidos de libros, carpetas, listas, señales de dispositivos electrónicos y, en algunos casos, a un conjunto de "datos" asociados a un uso determinado. Sin embargo, todo aquello es "información" aludida de manera práctica y puede seguir pensado en sus formas propias como paquetes de información, hasta el momento en que nos convertimos en *generadores o transmisores de información;* hasta el momento en que *observamos* desde otro ángulo: cómo se crea, se transmite y se recibe.

Cuando generamos o interpretamos información, nuestra atención cambia, porque la observamos de otra manera, con más detenimiento: nuestro *giro de atención* cambia cuando firmamos un documento o cuando generamos un mensaje importante. Nuestra mirada se concentra en la forma de los signos y en su significado, en la forma de los trazos, en la cantidad de palabras y en la claridad de los párrafos, en el sentido que les damos, en la forma como la recibimos y/o la transmitimos, en quién la transmite y quién la recibe.

En este apartado queremos acercarnos al concepto de información, para enfatizar un punto de vista que permita comprender mejor el grado de *certidumbre* de los procesos en que se encuentra involucrada. Necesitamos conocerla desde una mirada bajo la cual reconozcamos que efectivamente la *información* se encuentra íntimamente vinculada a los procesos de *comunicación* de quien la envía y la recibe, y del *conocimiento* de ambos.

Tendremos que ir apreciando que la comunicación necesariamente depende de las formas que adopta la información involucrada en ella, y que el conocimiento que tenemos de ella se *re-construye* constantemente a partir de operaciones de distin-

ción, selección y ordenamiento, de entramados jerárquicos de información en los procesos de comunicación entre sujetos, entre los sistemas que dialogan.[1] De esta manera, apreciaremos mejor el proceso de la comunicación y desarrollar una mayor *comprensión* y *explicación* sobre la construcción del conocimiento que tenemos de ella. Comunicación y Conocimiento como temas de las otras secciones de este libro.

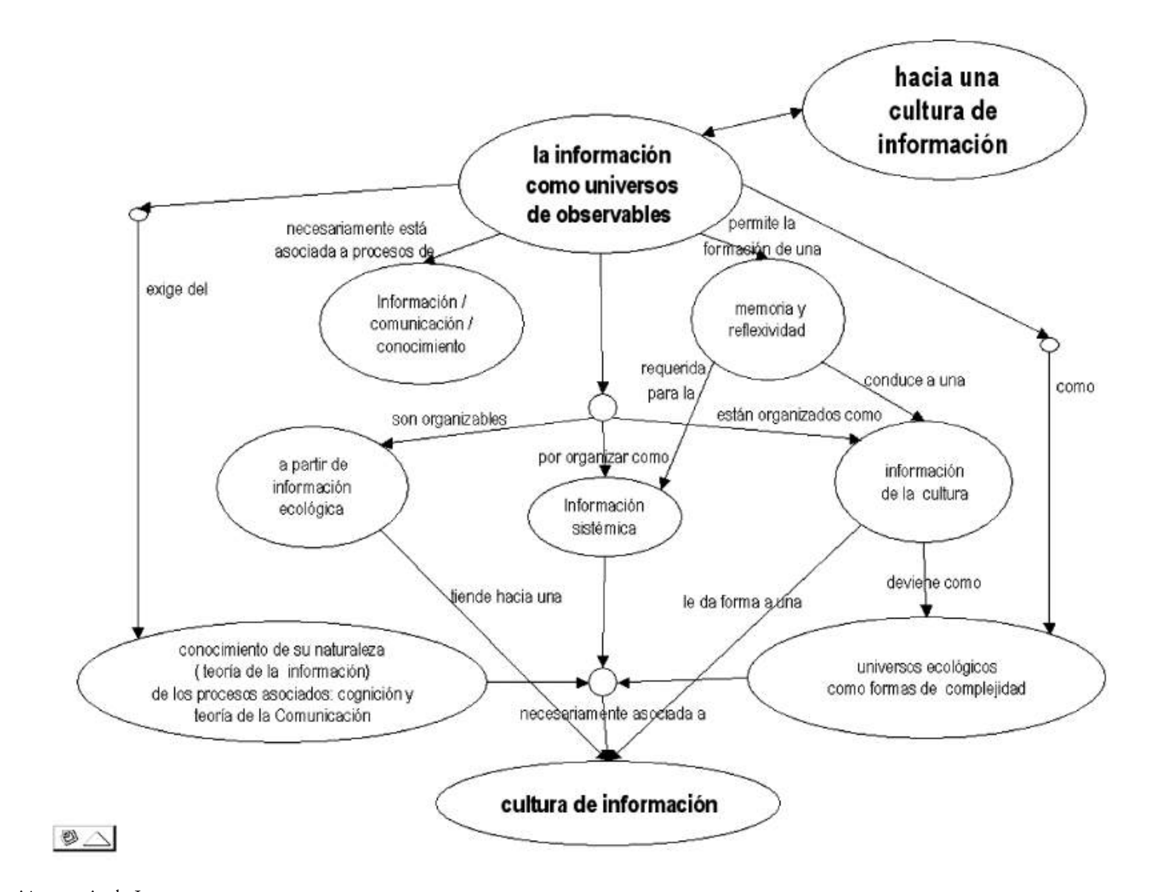
En un primer acercamiento al concepto de información, prescindiremos del sujeto que la genera y el sujeto que la recibe. Nos distanciamos de ellos y sólo nos enfocaremos a ver la información como objeto. Desde esta perspectiva, la información es, entonces, un conjunto de "elementos / relaciones" con alguna forma de "materia / energía"[2] asociada al tiempo. Los jeroglíficos en la piedra y el poema en el papel son conglomerados de partículas de cierto material sobre otro material base. Ambos casos tienen un tiempo de existencia estable en la piedra o en el papel. Por otro lado, las noticias en la radio y el preludio en el piano emitidos son otros elementos y relaciones de información con una forma de energía sonora que fluye en el tiempo. En ambos casos la información tiene una duración temporal.

Hagamos una abstracción de la información como objeto: si prestamos atención a la forma de los conjuntos y/o a los flujos de "materia / energía" implícitos en la información, nuestra mirada puede *distinguir* agrupamientos de partículas en forma de signos y fonemas, de ritmos y danzas, o en términos de palabras y oraciones. Nuestra mirada puede entonces cambiar aún más su punto de atención y diferenciar ahora el tamaño de los signos y la calidad de los flujos de información en términos de relaciones entre fonemas. En el primer caso *cuantificamos* la información, y en el segundo, *evaluamos* su arreglo. Apreciamos los tipos de relación entre sus elementos-partículas en el flujo, medimos el orden-relación y la forma del flujo de sus conglomerados, y así adquieren significado y les damos sentido.

[1] A lo largo de esta sección asociaré al concepto de sistema, la capacidad de realizar ciertas actividades y atributos propios de los actores o sujetos. Esta asociación no es considerada tradicionalmente dado que se adopta una perspectiva del sistema como máquina que hace cálculos principalmente y tiene muy pocos elementos para asemejarse a los procesos de decisión de los sujetos. Consideraré a los sistemas como "proto-sistemas inteligentes", con la capacidad de desempeñar actividades básicas con un grado básico de distinción, comparación y selección dentro de procesos de retroalimentación. Conceptos que se van desarrollando a lo largo de los apartados de esta sección del libro.

[2] Por medio de esta expresión aludimos a cualquier manifestación de energía en términos explícitos, como partículas u objetos, o implícito, como ondas del campo electromagnético. Gritar es una forma de "materia / energía" diferente a susurrar, y escribir con tiza también es una forma diferente de "materia / energía" de escribir con lápiz. Una mirada que comunica tiene otro nivel de "materia / energía" distinta que un suspiro, que también comunica.

Figura 22. Mapa conceptual de la primera parte: hacia una cultura de información.



Elaboración propia de Jaa.

La perspectiva cuantitativa de la información la llevaron a cabo Shannon y Weaver en 1949 (Lilienfeld, 2000) al formular una expresión que permitiera, además de medir cualquier tipo de información, hacer conjeturas cualitativas para tener elementos de explicación sobre una perspectiva dinámica de la información. A partir de la unidad básica de información, definida en términos del pulso, del bit, del signo o del fonema, estimaron la relación entre la *cantidad de información de una señal* y el grado de *sorpresividad de dicha señal en quien la recibe.*[3] Establecieron una función entre lo cuantitativo y lo cualitativo.

Esto se puede imaginar de la siguiente manera: un mensaje poco claro —con ruido o con información ajena a él— que presenta valores con una baja probabilidad de ser claros en algunos de los signos enviados —alusión a la cantidad—, conlleva, paradójicamente, una sorpresa mayor en el receptor, que si el mensaje no hubiera tenido ruido o información ajena a él —o una alta probabilidad en la claridad de todos los signos.. Se puede considerar que el mensaje de baja probabilidad presenta cierta incertidumbre en quien lo recibe y, en consecuencia le genera un mayor impacto —alusión a la calidad—. Si la probabilidad puede estar relacionada con la estadística, entonces esta mirada hacia la información desde la perspectiva de Shannon y Weaver , puede referirse como una *teoría estadística del impacto en la transmisión de señales*.

Ahora bien, no todo lo relativo a información está contemplado por estas mediciones más relacionadas con la transmisión que con la generación y recepción. Necesitamos entrar con mayor detalle sobre la forma de estos últimos procesos. Si nos preguntamos por qué son importantes estos procesos respecto a la información, necesitamos adoptar un nuevo giro en nuestro ángulo de observación, ahora hacia los generadores y los receptores que participan en el *proceso de comunicación.*[4]

---

[3] Esta sorpresividad, Shannon y Weaver la establecieron en términos del inverso del logaritmo de la probabilidad de una unidad básica de una señal, o de la suma ponderada de las unidades básicas que integran dicha señal. De esta manera, si un emisor envía 100 unidades de información y todas las unidades llegan al receptor (implicando una alta probabilidad de cada signo), el grado de sorpresividad es nulo y corresponde a una alta certidumbre de envío de cantidad de información. El mismo mensaje con un porcentaje determinado de carencia de signos recibidos tendrá una mayor sorpresividad en el receptor.

[4] El tema de la comunicación no lo desarrollamos en esta parte, lo aludimos solo para establecer su vínculo con el tema de la comunicación "cara a cara" enmarcada bajo los criterios mencionados en (González, 2003, 25-35). En este caso "...los comunicantes utilizan solamente la presencia material y los recursos de su propio cuerpo, sin ningún aditamento extracorporal para seleccionar y configurar información, para interpretarla dentro de ciertos códigos aprehendidos e incorporados" .

Este nuevo ángulo de percepción permite ver que la información surge y cobra sentido cuando el generador asocia un signo o un conjunto de signos adecuados desde su punto de vista, a una o más palabras asociadas a un objeto o a una idea. Para ello también seleccionó un *código de referencia*, un lenguaje y una forma y medio de transmisión destinado a un receptor.

Recordemos que la información implicada en el proceso de comunicación es cuantificable en términos del grado de certidumbre —o grado de certeza— que tienen los signos generados por el emisor y como una función del medio de transmisión. Así, inmediatamente después de ser transmitida, la información vuelve a ser ajustada, valorada, transformada por el receptor, que asocia a los signos recibidos, sus propios códigos y significados, dentro de procesos que a su vez están sujetos a incertidumbres del receptor.

Para completar el panorama, debemos tomar en cuenta que el receptor decide si responde o no al mensaje. Esta decisión determina si el proceso de comunicación continúa o no. Se trata, finalmente, de una selección entre ignorar o responder, situación que suscita una *contingencia* en el sujeto, que al ser resuelta, permite continuar una nueva transmisión de información.

Si los actores resuelven las contingencias para mantener la transmisión y recepción de información, se inicia el proceso de comunicación. En caso contrario los impactos y las incertidumbres no fueron suficientes para desarrollar procesos cognoscitivos que devienen en comunicación.[5]

Hasta aquí, bajo los procesos descritos, la información cobra vida a partir de dos actos de distinción y selección de signos, de códigos y de lenguajes. Sin estas selecciones cognoscitivas, la información no existe.

Para que el generador y el receptor incrementen el grado de certidumbre en este flujo de información, que ha ido de un lado hacia el otro, necesariamente debe existir un proceso constante de *retroalimentación* de las partes del mensaje. La actividad de retroalimentación implica que una parte de la información transmitida es nuevamente alimentada al sistema —y en términos de un sujeto, que sea inmediatamente escuchada por él mismo—, de tal manera que pueda establecer una comparación entre la información pensada y transmitida con la información transmitida y escuchada. Esta comparación le lleva a una reflexión que posibilita una toma de decisión.

---

[5] Este proceso de interacción entre sujetos es abordado por muchos comunicólogos y sociólogos bajo diferentes perspectivas y ángulos de observación. En nuestro caso hemos tomado algunos elementos de la doble contingencia en la teoría de la acción de Parsons y de las selecciones en la teoría de la comunicación (Luhmann, 1996). En ambos casos se sustituye al emisor y receptor por un Alter y un Ego.

La retroalimentación se lleva a cabo dentro de varios niveles de recirculación de la información transmitida y recibida por cada sujeto y entre los sujetos. La coordinación de acciones de generación de información (selección y asociaciones de códigos y lenguajes) y de acciones de recepción y de retroalimentación —coordinación de acciones cognoscitivas—, es un componente central en el desarrollo de una cultura de comunicación.

De lo anterior, necesariamente nos permite ir construyendo una mayor aproximación a la amalgama entre los conceptos de comunicación, información y conocimiento, que están íntimamente relacionados y deben ser explicados como procesos conjuntos.

Ejercicio 1	1. Describe en una tarjeta[6] (identificada como (**E1**)), tres generadores o fuentes de información (personas, lugares, objetos) en el entorno a tu vivienda o a tu entorno de trabajo. Sintetiza en una frase corta el grado de perdurabilidad que tienen dichos generadores. 2. Selecciona un tema de interés para tu comunidad o grupo de convivencia. Genera un primer "mensaje o noticia" con mucha información y transmítelo a dos o tres personas por separado en el entorno a tu vivienda: pon atención a sus expresiones faciales y a las preguntas que te hagan tus interlocutores cuando escuchan tu mensaje / noticia. Sintetiza en una tarjeta la estrategia general y tus observaciones de las reacciones de las personas. Posteriormente, genera un segundo mensaje con mucho menos información (menos palabras y en otro tono de voz) y repite la experiencia con otras personas. Escribe en otra tarjeta (**E2**), la síntesis del mensaje, las diferencias que observas y el impacto que mostró tu mensaje en cada grupo de personas.
Reflexión:	3. Forma un equipo de trabajo seleccionado tres personas de manera aleatoria. Estas actividades es conveniente realizarlas en una sesión posterior. 4. Hagan una lista en una tarjeta (**R1**), con todas las fuentes de información de cada miembro del equipo en el entorno de su vivienda o a su mesa de trabajo. Distingan diferencias y similitudes. Sinteticen en un párrafo las similitudes en la parte posterior de la tarjeta (**R1**). 5. Comparen los procesos de construcción de sus "mensajes / noticia" (el extenso y el corto), especialmente el juego de imágenes e ideas que lo conforman: cómo lo seleccionaron y lo sintetizó antes de comunicarlo.

[6] Se sugiere que el tamaño de las tarjetas para estos ejercicios sean de media hoja carta. Las tarjetas deben ser de cartón o cartulina de color y estar identificadas por el nombre de la persona, la fecha y el tema. Escrita siempre con lápiz y no borre, solo indique entre paréntesis lo que ha sido sustituido. Puede usar colores.

	6. Analicen los procesos de transmisión de información a las otras personas: qué palabras usó cada uno para comunicarles el mensaje y cuantas preguntas suscitaron en cada caso. Sinteticen en una tarjeta (**R2**) el grado de impacto en ellas y el número de palabras en cada mensaje. Asócienlo a su estrategia de transmitir mucha o poca información. 7. Escriban las conclusiones de este ejercicio en la parte posterior de la tarjeta (**R2**) y reflexionen sobre sus propias reflexiones con su grupo de trabajo.

INFORMACIÓN Y MEMORIA

Para aproximarnos al concepto de memoria, es necesario que demos un nuevo giro a nuestra atención respecto a las actividades implicadas en la concepción de la información, en su gestación como proceso cognoscitivo. El lector habrá apreciado la frecuente alusión que hago al *giro de ángulo de observación* para abordar un nuevo concepto. Este giro puede ser comprendido como un cambio de mirada que se aleja o se acerca a un objeto, a un sujeto o a una combinación o interacción entre sujeto y objeto. Este reto de aproximarnos a un "objeto / sujeto" lo abordaremos frecuentemente y desde varios puntos de observación.

El reto que ahora nos interesa es el de acercar nuestro ángulo de observación al ensamble de actividades que permiten tener una mejor comprensión del concepto memoria. Para ello, retomemos una de las actividades mas importantes que han desarrollado los sistemas inteligentes. Me refiero a la actividad de establecer una *comparación* entre una información recibida por un sujeto o por un sistema en un momento dado, y otra información, igual o diferente recibida un momento después.

Esta actividad implica que una primera información debió ser *retenida* momentáneamente, e inmediatamente después compararse con la siguiente. A partir de esta comparación es posible entonces, tomar una decisión, y a partir de aquí, desarrollar una inteligencia en términos de más decisiones y procesos de inferencia.

Si repasamos un poco mas despacio el proceso descrito en el párrafo anterior, observamos varias actividades importantes: la primera es quizá la capacidad de *retener momentáneamente* una información (un signo, una palabra un fonema), para que sea posible, un momento después, compararla con otra información semejante. Antes de compararla fue necesario una distinción entre ambas informaciones como iguales o diferentes.

Establecida la distinción es posible *medir* las informaciones, sopesarlas de acuerdo a un código o tabla ordenada de correspondencias. Esta tabla puede te-

ner de manera implícita una *valoración*, que impulsa o determina una decisión. Por ejemplo, si la segunda información es menos lastimosa que la primera, o si la segunda es más satisfactoria, o si es más clara o más oscura, son elementos para tomar una decisión. Posteriormente, se puede seleccionar una de las dos informaciones y proseguir con las actividades de recepción de más información o de pasar al proceso de transmisión.

Pero lo que más nos interesa en este apartado es aquella operación de retención que hace posible las operaciones subsiguientes: una operación de información que, además, necesariamente se vuelve a presentar segundos después para retener la decisión seleccionada. En realidad, el proceso cognoscitivo involucrado en el proceso para manipular la información se vuelve una cadena de retensiones momentáneas, de distinciones, selecciones, comparaciones y decisiones que necesariamente conforman un proceso complejo, que está basado en la posibilidad de retener la parte útil de los paquetes de información que percibimos.

El destino de esta cadena de actividades deviene en una *memoria* que posibilita los procesos congonscitivos básicos y un proceso esencial en el desarrollo de la inteligencia: el de la *reflexión*.

Estamos acostumbrados a concebir la memoria como un espacio donde se conservan "fragmentos o pedazos" de información. Fragmentos que entre más ordenados estén entre sí, permiten más fácilmente su encuentro en dicha memoria. Este modelo responde a una concepción sistémica —tabla, archivo o base de datos— que deriva el concepto de memoria interna de un sistema de cómputo, un archivo como cuadrícula donde se almacenan bits. Sin embargo, la memoria en los sistemas inteligentes puede estar almacenada de otras formas. Por ejemplo, en lugar de estar en cajones o archivos grandes, lo está en muchas cajas pequeñas caprichosamente ordenadas, cada una con dos o tres pedazos o fragmentos de información.

Definir nuevos modelos de memoria es un reto actual, propio de las ciencias cognitivas. Solamente mencionaremos que dichos modelos de memoria están tomando en cuenta conceptos matemáticos, como sistemas de ecuaciones y, de manera complementaria, modelos biológicos en términos de redes, que simulan el comportamiento de las redes neuronales. De esta manera, una red neuronal va reteniendo información a lo largo de un proceso de distinciones, selecciones, comparaciones y decisiones dentro de los elementos de la propia red. Finalmente la memoria queda en cajitas que conservan un valor numérico dinámico correspondiente a los coeficientes de las ecuaciones.

Pero recordemos que el punto central de este apartado es que solamente, a partir de la existencia de una memoria, los procesos de reflexión y de toma de

decisiones son posibles. A partir de la existencia de una memoria, es posible crear una historia de lo que le sucede al sujeto y/o al sistema inteligente. La conformación de una historia del sistema, permite nuevos procesos de comparación de paquetes mayores de informaciones que conducen a nuevos procesos de reflexión y a nuevas posibilidades de desarrollo de inteligencia que devienen en niveles de conciencia.

Concluyamos este apartado sintetizando una mejor aproximación a la amalgama entre "información / comunicación / conocimiento": las diversas formas de información "cobran cuerpo" cuando son retenidas en la forma de una memoria. Para ello se requiere de una cadena de actividades cognoscitivas que crean memoria y posibilitan el desarrollo de actividades de reflexión dentro sistemas inteligentes que establecen comunicación con otros sistemas inteligentes. Los procesos de comunicación generan memorias cada vez más vastas que integran universos de informaciones que devienen en universos de datos, en ecologías organizables.

En los siguientes apartados haremos una descripción general de las ecologías y el surgimiento de los sistemas de información. En una primera instancia definimos a las ecologías como conglomerados de "objetos / sujetos" con interacciones múltiples dentro de un espacio común. En ellas la información puede ser organizada en:

- sistemas de información de ecologías particulares,
- en los ámbitos donde la información está en proceso de organización (sistemas de información sistémica) y
- en los escenarios donde la información ya está organizada (sistemas de información de la cultura).

Ejercicio 2	1. Describe en la tarjeta (**E3**) otras formas de hacer memoria que no sea mediante el registro de ideas y sentires en papel y lápiz, en dibujos, pinturas o esculturas, en partituras o en álbumes de fotos. 2. En la parte posterior de la tarjeta (**E**) sintetiza cómo y en qué términos registrarías las experiencias de tus bisabuelos y/o de tus abuelos. 3. Describe en una tarjeta (**E4**) los lugares de tu casa donde se encuentra la memoria de la familia. No aludas a las fotos, a la ropa ni a los objetos personales de uso diario.
Reflexión:	4. Forma un equipo de trabajo con tres personas del grupo y comparen los contenidos de las tarjetas (**E3**). Construyan conjuntamente un mapa que sintetice las formas de hacer memoria de los integrantes del grupo (de las tarjetas (**E4**) y los lugares comunes donde se encuentra la memoria de las familias. Regístrenlo en una tarjeta (**E5**).

	5. Cada grupo dibuje su mapa en el pizarrón para hacer memoria —tarjetas (**E5**)— Todo el grupo reflexione sobre los mapas y distingan similitudes. Cada persona subraye las similitudes encontradas por el grupo en su tarjeta (**E3**).

INFORMACIÓN ECOLÓGICA: UNIVERSOS DE "OBSERVABLES / DATOS" ORGANIZABLES

La palabra ecología siempre suscitará un cúmulo de significados que necesariamente están relacionados de múltiples maneras con el medio ambiente. El reto consiste en adoptar un punto de vista estable y observable, desde donde sea posible describir y explicar el conjunto de vínculos entre los elementos de donde emergen los significados ecológicos.

La primera imagen sobre la ecología surge de la mirada de un observador ante cualquier nicho de un bosque, sobre cualquier fragmento de un jardín donde conviven en mayor o menor equilibrio un número elevado de observables: sistemas vegetales, animales, minerales. Convivencia que imaginamos con múltiples relaciones coordinadas por principios y juegos de vida y de guerra, en parte explicables, en parte inexplicables. Aún con esta sensación de *incompletud* en nuestro observador, se asume un orden y equilibrio.

El concepto sobre la ecología puede ser extrapolado a otros dominios donde "conviven / interactúan / recirculan objetos / sujetos" de naturaleza quizá más distante pero con más vínculos y nuevas interacciones. Se trata de nichos en espacios temporales citadinos, jardines con arquitecturas múltiples, recirculaciones e interacciones que obedecen a normas y reglas del ámbito social.

Ante la multiplicidad de flujos de información y ante la diversidad de sistemas ecológicos, nuestro observador necesita poner un orden y una jerarquía básica. La necesidad de diferenciar, seleccionar, ordenar y jerarquizar la densidad de percepciones de la multiplicidad ecológica, impone la creación de una memoria que se adapte a la ecología donde radica.

Desde luego, el reto más grande está en la capacidad para diferenciar, ordenar y jerarquizar la multiplicidad ecológica real en la que todo problema está involucrado. Es aquí donde se manifiesta el reto para ampliar los umbrales de una cultura de información. Observadores osados, todavía sin un concepto de ecología como lo podemos tener ahora, iniciaron la comprensión de las ecologías con el deslinde entre dominios artificiales y naturales, hasta el deslinde de los dominios biológicos, sicológicos y sociales. Jerarquizaron los objetos, los sujetos y sus relaciones de acuerdo

a ordenamientos que diferenciaron características visibles y algunos vínculos no visibles, implícitos en sus contextos. Las diferencias y las similitudes se registraron en listas ordenadas de las partes, y se crearon diccionarios e inventarios para describir las partes en los bosques y en sus nichos. Se crearon los primeros sistemas de información, para ordenar las conjeturas de un conocimiento en construcción.

Surgieron sistemas de información para cada disciplina, desde los sistemas de inventarios de plantas, animales y minerales, y sistemas de inventarios de bienes muebles e inmuebles (tangibles o intangibles), de catastros, sistemas geográficos, hasta sistemas de información administrativos y de control de operaciones. Cada industria se especializó en la construcción de sistemas que ayudan a ordenar y mejor comprender una parte de la ecología donde habitan, ya desde la perspectiva técnica (industrias químicas, textiles, automotrices, etc.), o ya desde sus perspectivas administrativas y económicas, y muy parcamente en las disciplinas sociales.

Si bien a partir de los años posteriores a la segunda guerra mundial surge la necesidad de resolver problemas de diversas industrias, como ecologías simbólicas industriales, bajo los mismos procedimientos — por medio de la Investigación de Operaciones[7]—, el rumbo del diseño de los sistemas cada vez ha sido más específico y orientado a la perspectiva de la disciplina básica del área de aplicación. Los sistemas de información, como conjuntos de bancos de datos y listas ordenadas de objetos y sujetos, permitieron que las memorias, a través de las bases de datos, propiciaran un proceso de reflexión creciente, que fue cuestionando y rectificando cada vez más los ordenamientos y las jerarquías, hasta consolidar sistemas categóricos más estables y perdurables.

A partir de un interés paulatino por acercar los puntos de vista de observadores atentos a los *isomorfismos*[8] y teleologías comunes entre los cúmulos de información natural y simbólica, surgieron nuevas perspectivas para el uso y organización de información dentro de nuevas tecnologías de computación, como en el surgimiento de las microcomputadoras personales y las redes de comunicación. Nueva atención se dio a la *forma de la información* almacenada en dispositivos electrónicos, a su

[7] Conjunto de métodos y procedimientos para resolver problemas comunes a varias industrias: problemas de transporte, problemas de control de proyectos y problemas vinculados a una teoría de colas entre otros.
[8] El isomorfismo es una propiedad referida a la similitud entre dos o más conjuntos de elementos y sus relaciones en la que una parte de estos elementos y relaciones tienen la misma forma y elementos estructurales. El isomorfismo es equivalente a un "común denominador" aritmético. Una definición más formal toma en cuenta el concepto de espacio vectorial, tema que no se desarrolla en este trabajo.

relación con el medio donde se transmite y a su relación con el proceso de comunicación, depurando las formas de los protocolos de transmisión de información. Especialmente se orientó la atención en las diversas maneras de organizar la información, de conservarla y reutilizarla para potenciar procesos de reflexividad y enriquecer inteligencias avocadas a tomar decisiones.

La suma de observables, en su gran mayoría como datos almacenados, permitió a observadores acrecentados, adoptar una perspectiva diferente, con un ángulo de observación mas orientado hacia las convergencias e isomorfismos entre las memorias construidas por diferentes disciplinas. Esta nueva mirada permitió observar otras formas de los equilibrios y los desequilibrios entre las ecologías de nichos y jardines, en los flujos e intercambios de energía entre bosques y ciudades.

Esta nueva mirada, más integradora y abarcante, tuvo la necesidad de volver a organizar lo disperso, lo no conectado pero conectable, y, en la medida de lo posible, se hace a un lado y se aparta de la especialización en códigos disciplinares independientes para descubrir códigos mas generales. De esta mirada de carácter multidisciplinario surge una mejor aproximación al concepto de *ecología*, inicialmente desde el observador de *ecosistemas* y posteriormente desde el observador de *ecologías simbólicas*. La ecología como disciplina que enfatiza el estudio holístico de las partes y el todo, de una totalidad considerada como organismo, sistema o conjunto organizado.

No se trata de una mirada que organiza a partir de un código básico, inicial, universal. Tampoco se trata de una organización de leyes de naturaleza relativa, solo válidas para cada nicho. Se trata de construir nuevos *puntos de observación espacio-temporales* desde donde se puedan apreciar nuevas formas y relaciones básicas de organización vital entre observables, diferenciar claramente el tipo de interacciones que susciten propiedades emergentes potencialmente útiles. Puntos de observación que permitan "comprender / explicar" con mayor claridad el momento y las características vitales de los observables dentro de juegos ecológicos.

La *información ecológica,* emergente de la observación de segundo orden,[9] está ávida de ser re-organizada. Es información estructurable. Es un universo de relaciones potenciales que pueden ser registradas como observables en memorias

---

[9] Un observador de segundo orden es aquel que observa a otro observador que conduce un sistema. También se trata de la mirada de un observador que se observa a si mismo observando un sistema. Esta actividad no es otra cosa que la explicitación de la reflexividad de un observador, esto es del acto de distinguir / seleccionar / comparar / evaluar dos o más escenarios como conjunto de "elementos / relaciones" sustantivos de cada escenario. La atribución a este observador de segundo orden se le ha dado a Heinz von Foerster (1999).

dinámicas que propicien mayor reflexividad sobre relaciones observadas y sobre relaciones de relaciones. Es un nuevo estrato de conocimiento de la realidad externa.

Ejercicio 3	1. Sintetiza en una oración las características de tres nichos ecológicos, uno en tu habitación, otro en tu casa y otro en tu colonia. Tarjeta (**E6**). 2. Selecciona un nicho y describe el conjunto de objetos (al menos 5). Forma una matriz en una Tarjeta (**E7**) en la que corresponda cada objeto a una hilera y una columna. Define 5 tipos de relación — ético, estético, moral o ideológico, forma, color, etc. — que aprecias entre ellos e identifícalas con una letra. Dentro de cada celda de la matriz indica el tipo de relación entre los objetos. Pueden tener más de una relación. Si no encuentras código indícalo como "pendiente". Analiza los espacios vacíosaq en la matriz.
Reflexión:	3. Forma un equipo de trabajo de tres personas del grupo que compartan el tema de la tarjeta (**E6**). Comparen las matrices de "elementos / relaciones" de los nichos. En una tarjeta (**E8**), enlisten los objetos tipos de relación de cada red y los códigos correspondientes. Ordénenlos por códigos comunes. Resuelvan los pendientes. Señalen diferencias y similitudes entre las matrices del grupo.

INFORMACIÓN SISTÉMICA: UNIVERSOS DE "OBSERVABLES / DATOS" POR ORGANIZAR

La dificultad de atender varias operaciones simultáneas para organizar informaciones ecológicas es el punto de partida para un *observador de segundo orden*[10] que se ha enfrentado con la necesidad de ordenar y vincular "objetos / sujetos" de nichos ecológicos. Para ello es necesario reconocer que las formas y posibilidades de organización de un universo de datos dependen de varios aspectos:

- de los criterios para diferenciar, clasificar y jerarquizar los "observables / datos",

[10] El concepto de "segundo orden" lo presentaremos más adelante con mayor detalle. Por ahora, es suficiente pensar en un "sujeto / observador" que pone especial atención a una observación sobre el mismo proceso de observar, en él y en lo que observa. A partir de ese momento, reflexiona y construye sus argumentos con base en dicha atención.

- de los instrumentos para su recolección y, al mismo tiempo, depende de las formas para almacenarlos y de los criterios para consultar y reflexionar sobre ellos.

El reto es múltiple y consiste en comprender las interrelaciones entre las actividades relativas a la organización de información, asociadas a las actividades para la selección de instrumentos, de los dispositivos y de los medios de almacenamiento. También es necesario tomar en cuenta las implicaciones que aquellas actividades conllevan dentro de las tareas de recuperación de los datos dentro de las memorias, dado que a partir de ellas se construirán las formas de representación de la información.

Antes del surgimiento de las tecnologías computacionales, la organización de la información se llevó a cabo de manera manual, registrando textos ordenados en libros, cuadernos o fichas de papel. Estos textos debieron estar previamente identificados para ser posteriormente organizados bajo una categorización que va de lo general a lo particular. De esta manera, la información quedó dentro de un libro, cuaderno o ficha identificado, etiquetado por una disciplina, un tema, un subtema y, a su vez, dentro de la identificación de un espacio físico, también sujeto a una identificación previamente establecida.

De manera simultánea a la organización de los "observables / datos" se hizo necesario crear una tabla de correspondencias entre las categorías generales de la organización de los contenidos asociados a los espacios donde se ubican los libros, cuadernos o fichas. También fue necesario crear índices para identificar el texto específico dentro las páginas de los libros, de acuerdo con las partes generales o los criterios de organización por nombres de personas, figuras o temas.

Dado que las posibilidades para organizar grupos de libros, cuadernos o fichas en índices temáticos generales determinan las posibilidades para consultarlos, nuestra mirada de observación se complica al considerar que necesariamente van cambiando con el tiempo conforme se incluyen nuevos libros y temas. La actividad de reorganización de las categorías e incluso de los espacios físicos se convierte en una actividad constante y frecuentemente presenta retos significativos para los constructores de índices de libros en bibliotecas.

Dentro de un espacio físico, las formas de organización de información no sólo de libros sino de cualquier tipo de inventario de objetos, tienen que tomar en cuenta varios criterios de búsqueda. Esto trae como consecuencia la necesidad de encontrar estrategias óptimas para organizar físicamente la información de tal manera que las búsquedas y los hallazgos de información bajo cualquier criterio sean óptimos.

La imagen clásica del consultor de información queda sintetizada en la mesa dentro de la biblioteca, una mesa rodeada de libros abiertos, cerrados y señalados, papeles con notas en sucio y posteriormente en limpio. Todo ello está ordenado de acuerdo con las posibilidades del observador que busca, encuentra y extrae información de libros (criterios de búsqueda), y a las posibilidades del bibliotecario que le proporcionó los documentos. Dichas posibilidades a su vez, dependen de los índices (como referencias para hacer búsquedas), y le permiten encontrar una parte de las necesidades expuestas por él como observador en la mesa.

Este desafío propició el surgimiento de la bibliotecología y más adelante, con la aparición de las tecnologías de la computación, el surgimiento de los "sistemas de información". El término *sistema* ha sido usado implícitamente desde siglos pasados, como un conjunto de partes integradas a un todo que responde a un propósito teleológicamente establecido.

Inicialmente los sistemas estuvieron orientados a efectuar muchos cálculos numéricos, sujetos a condicionantes y a repetición de procesos. Estos sistemas se construyen a partir del surgimiento de los lenguajes de programación de alto nivel.[11] Posteriormente nace la necesidad de organizar grandes cantidades de observables no numéricos que requieren de dispositivos de almacenamiento de mayor capacidad destinadas a ecologías diversas, delimitadas como universos de datos de inventarios e información de documentos. Surge así, propiamente, el sistema de información.

Se trata de un concepto que responde a la necesidad de integrar las partes en un todo, para desarrollar, poco a poco, diversos grados de autodeterminación donde se transforman prácticamente todas las actividades para organizar y buscar la información en la memoria, así como desarrollar los conceptos para representar y, en consecuencia, para reflexionar sobre los datos.

El centro de la atención en estas actividades ha estado enfatizado en la identificación de las *estructuras de datos* que tienen originalmente los observables delimitados y las estructuras que pueden adoptar como datos en la memoria. A partir de aquí el desafío se desplaza a la forma de organización de las estructuras de datos en la memoria para definir de manera óptima los criterios de búsqueda en función del lenguaje de programación utilizado. Si bien, más adelante detallaremos

---

[11] Los lenguajes de alto nivel corresponden a la tercera generación de lenguajes de programación (después de los lenguajes de máquina, y de los lenguajes ensambladores, considerados como primera y segunda generación respectivamente). Los lenguajes de tercera generación son los que, en los años sesenta del siglo pasado, usaron masivamente los usuarios de las computadoras. Entre los más importantes están el FORTRAN, el COBOL y el ALGOL.

los componentes de un sistema, es importante distinguir en este momento cuatro componentes básicos:

- el componente o subsistema que registra la información por medio de diversos dispositivos que van desde la tarjeta perforada hasta el "lector / sensor" óptico o sonoro.
- el componente o subsistema encargado de conservar la información dentro de la memoria o *base de datos*,
- el componente o subsistema encargado de procesarla, para hacer reordenamientos, búsquedas condicionadas o cálculos específicos entre los datos y finalmente, y
- el componente o subsistema encargado de representar la información solicitada al sistema.

A partir de la base de datos es posible diseñar *las representaciones de la información* para incrementar la reflexión y conducir a una mejor toma de decisiones. La información óptimamente almacenada en la memoria o base de datos es una actividad imprescindible en cualquier ámbito de la sociedad actual.

Por otro lado, recordemos que la dinámica en las formas de organización de toda la información organizada en sistemas en operación, necesariamente debe ser re-organizada en sistemas de información cada vez más depurados y potentes. Esto es debido a varias razones, entre ellas: por estar basados en criterios erróneos o en dispositivos de memoria caducos, por tener la necesidad de adoptar nuevos criterios de clasificación, por la necesidad de una mayor integración en sistemas más grandes y/o por organizar nuevos tipos de observables.

Los sistemas de información han hecho explícita la necesidad de contar con criterios cada vez más elaborados, para realizar nuevas actividades de reflexión, desarrollo de inteligencia y fortalecimiento de toma de decisiones en todos los órdenes del conocimiento. A partir de sistemas inteligentes se puede desarrollar sistemas de cultura, sistemas de conocimiento, sistemas de investigación. La educación está siendo transformada a partir de las posibilidades cada vez más reflexivas e inteligentes en la consulta de información en redes y sistemas de información. La atención se ha puesto en la manera de conocer los grandes criterios de ordenamiento, las formas de búsqueda y de participación de los constructores de sistemas de información.

La *información organizada y conservada en sistemas de información* es ya una parte sustantiva del desarrollo de la sociedad. Si bien una gran parte de la información social ya se encuentra en sistemas de información, otra gran parte requiere

como aludimos anteriormente, de la actualización del medio de conservación o de una transformación de sus criterios de organización. Al parecer, ambas actividades no terminarán nunca de realizarse dada la naturaleza siempre cambiante de las tecnologías de almacenamiento y de la evolución de los lenguajes de programación. Pero también su transformación se deberá a las necesidades de adaptación de los constructores y consultores de sistemas de información a las nuevas condiciones del medio, a las nuevas ecologías de su entorno social.

Sin embargo, todavía hay muchos nichos y ecologías sujetos a ser organizados en sistemas de información como ahora los concebimos. El desafío está en construir sistemas más completos pero, sobre todo, sistemas con observables nuevos, construidos a partir de nuevas perspectivas, a partir del desarrollo de nuevas estrategias para registrar relaciones y propiedades no explícitas. El reto se incrementa en la necesidad de diseñar nuevas formas de representación "relaciones de las relaciones" —relaciones de segundo orden o *aceleraciones*—, que efectivamente expliquen de manera más directa y acertada el comportamiento de "sujetos / objetos" dinámicos.

Ejercicio 4	1. Selecciona una de las listas de los nichos del ejercicio anterior. Distingue al menos siete espacios diferentes. Si no los hay, incorpóralos. Identifícalos con una, dos o tres palabras cada uno. En una nueva tarjeta (**E9**) enlista los espacios en una columna, y en una segunda columna escribe el o los objetos que le corresponden. En la parte posterior de la tarjeta dibuja un esquema indicando los espacios como círculos. Dentro de ellos indica los objetos que les corresponden. 2. En otra tarjeta (**E10**) identifica en una frase corta, los tipos de relación entre los objetos de cada espacio. Distingue entre relaciones explícitas (de características visibles) y relaciones implícitas (de característica no visibles) entre los objetos de cada espacio. Identifica cada tipo de relación con un número secuencial. Construye una tabla con la lista de las relaciones del nicho seleccionado y anota el código de la relación que le corresponde. En la parte posterior de la tarjeta dibuja un esquema indicando los tipos de relación como círculos. De un lado los círculos que aluden a relaciones implícitas y del otro a relaciones explícitas. Dentro de ellos escribe el código de la relación que les corresponde.
Reflexión:	3. Forma un equipo de trabajo de tres personas del grupo con el mismo tipo de nicho (de la habitación, de la casa o de la colonia). Comparen criterios de asociación de objetos y relaciones, de tipos de espacio seleccionados y tipo de relaciones. Construyan conjuntamente una tabla de espacios y de tipos de relaciones en una tarjeta (**E11**).

INFORMACIÓN DE LA CULTURA: UNIVERSOS DE "OBSERVABLES / DATOS" ORGANIZADOS

La *información de la cultura* es el conjunto de "datos / observables / productos / sistemas" que se han ordenado y sintetizado en un cúmulo de significados y de meta-significados sobre las experiencias más valoradas en todos los ámbitos de nuestra sociedad. Esta información no está solamente en los sistemas de cómputo, se encuentra en muy diversos tipos de dispositivos y "medios / contenedores" de información y bajo diversos lenguajes.

La información relativa a la cultura ha sido estructurada bajo diferentes perspectivas y adopta formas tan diversas como los glifos en la piedra, los sellos en el papel, las notas en las partituras, los sabores en los guisados, los surcos en el disco y los bits en la cinta. En todos los casos se presentan lenguajes que diferencian y ordenan discursos que tienen significados compartidos y acoplados bajo una gran gama de relaciones.

Los sistemas de información científica (bases de datos de artículos técnicos, patentes, documentos académicos), los sistemas administrativos (de empresas, de bancos, de industrias diversas), los sistemas culturales (de inventarios culturales, bienes muebles e inmuebles, de obra artística), son algunos sistemas de cómputo de observables que han sido transformados como datos en bancos de información y bases de datos organizados. Los archivos de documentos, los inventarios de objetos dentro y fuera de las instituciones conforman los universos de datos organizados de nuestra cultura.

Existe la pretensión de unir dichos sistemas y organizarlos bajo la perspectiva de los bits re-organizados en la nanotecnología[12], en tecnologías de realidades virtuales auxiliadas con dispositivos sensoriales o bajo las "ontologías" de la web semántica.[13] Es posible que se reproduzcan los gestos y las huellas de los instrumentos que atraparon originalmente a los signos en cada lenguaje y es posible que nuestros sentidos se transformen para percibir y concebir de otras maneras la

---

[12] Esta tecnología se caracteriza por manipular objetos y relaciones dentro de una escala de nueve decimales propia de los niveles moleculares y atómicos de la materia.

[13] Este término, propio del ámbito de la filosofía, lo ha adoptado la comunidad de Internet para aludir a la construcción de estructuras jerárquicas de los significados de la información que se encuentra dentro de las páginas y portales de la web. La construcción en marcha de estas "ontologías" permitirá la intercomunicación entre servidores para "dialogar" y establecer inferencias sobre cuestionamientos y condicionamientos requeridos por las necesidades de un usuario, y que sustituyan los procedimientos actuales, un tanto ineficientes, por estar basados en la fuerza bruta de buscadores de información.

información, ya como otros antes la percibieron, o como otros la perciben en los mismos tiempos de nuestra propia observación.

La información de la cultura en su estado ideal tiene el reto de encontrar formas óptimas de registro y conservación de las interacciones entre los observables y sus derivaciones. Tiene la misión de conocer la forma óptima de las estructuras de datos, para resolver el problema de la definición óptima del dispositivo de memoria sin problemas de espacio, y para desarrollar el conocimiento de "estructuras / procesos" de construcción de categorías más abarcantes, menos polarizantes y más dialógicas. La organización de la información de la cultura irá construyendo un meta-sistema que necesariamente estará dotado de un alto grado de adaptación y auto-organización que despeje nuevos horizontes al conocimiento que construye nuestra mente colectiva.

Ejercicio 5	1. Describe en la tarjeta (**E12**) al menos de tres a cinco sistemas de información científica, administrativa y cultural (nueve en total) con quienes hayas tenido oportunidad de interactuar. Describe sus universos de datos y el tipo de información que generan.
Reflexión:	2. Forma un nuevo equipo de trabajo de tres personas. Comparen los sistemas seleccionados. En una nueva tarjeta (**E13**), construyan conjuntamente una tabla con los ejemplos de sistemas e identifíquenlos por un número secuencial (al menos de 27 espacios y un máximo de 45). En la parte posterior construyan un esquema basado en tres círculos interseccionados a los que asociarán los tres tipos de sistemas (científicos, administrativos y culturales). Ubiquen en cada una de las siete zonas derivadas de las intersecciones el número secuencial de cada sistema de la tabla. Sinteticen en una oración las características más importantes de los sistemas de la zona con mayor densidad de sistemas, y de la zona de intersección mas densa. Argumenten el porqué de esos valores.

CONOCIMIENTO DE LA INFORMACIÓN / TEORÍA DE LA INFORMACIÓN

El *conocimiento de la información* invita a reflexionar sobre la naturaleza misma de la información, sobre los componentes básicos que permiten su construcción y sus implicaciones en varios órdenes de conocimiento. En este apartado enriqueceremos el concepto de información tomando en cuenta la manera cómo el hombre ha cifrado en signos, sus sentires, sus protocolos de comunicación, sus hábitos de vida y sus formas de interacción social.

En la medida en que diferenciamos qué es y no es información, en la medida en que reconocemos el grado de certidumbre o incertidumbre que contiene el ciframiento de una idea con base en un signo, en un lenguaje o en un metalenguaje, podremos apreciar más las implicaciones que estas formas de ciframiento de "materia / energía" permiten dar sentido a los procesos cognoscitivos, y permiten hacer referencia a la percepción y a la comunicación como proceso social por excelencia.

Antes del surgimiento de la electricidad, la información estaba cifrada en lenguajes labrados, dibujados, escritos, hablados y representados en diversos medios de soporte. Desde luego que los gestos y ademanes formaban parte de la información verbal, como información corporal, y quedaron registrados en semióticas y mecanismos de comunicación, frecuentemente desligados de su representación en un soporte material. De manera semejante, los sentimientos se transmitieron con información audible en instrumentos musicales y las necesidades o avisos se cifraron en señales de humo. Sin embargo la forma de concebir y representar la "materia / energía" de dichas informaciones no tenía la concepción ni las formas que ahora conocemos. En consecuencia no se aludía explícitamente a la naturaleza y a las formas de la información. La reflexividad sobre dichas comunicaciones no era la misma que la que tenemos ahora.

Si rectificamos nuestro ángulo de observación, la información es simultáneamente un conjunto de *partículas / relaciones* dispuestas con base en un ordenamiento previamente construido y operacionalmente derivado entre varios sujetos. La información es "materia / energía" ahora en términos de cúmulos de partículas, ahora en términos de energía en forma de ondas, volátiles o cristalizadas. Como materia se manifiesta en forma de puntos, surcos, líneas, volúmenes, todos ellos generalmente agrupados en cúmulos de partículas regidas bajo un campo gravitatorio. Los cúmulos de partículas son asociadas a signos y los signos son ordenados en cadenas de signos, como es el caso de las representaciones de signos en jeroglíficos, papiros y libros.

A partir de la revolución informática, la información también se re-construye con base en la acumulaciones de partículas, pero ahora regidas principalmente dentro de campos eléctricos y magnéticos. Ante nuestros sentidos, las partículas son representadas como ondas electromagnéticas y pueden ser manipuladas para generar cadenas de crestas y valles, cadenas ordenadas nuevamente bajo criterios de nuevas relaciones establecidas entre sujetos o entre "objetos / sujetos" como es el caso de las conversiones de ondas en los bits y bytes de las computadoras y en la interacción entre computadoras.

En cualquier caso, la información es materia ordenada, visible, explícita a nuestros sentidos básicos —vista, oído y tacto— como cúmulos de partículas. También la información es energía ordenada, invisible e implícita a nuestros sentidos básicos. Pero esta es sólo una cara de la moneda, la otra la aportan específicamente las relaciones entre las partículas.

En las *relaciones* está la posibilidad de establecer diferentes patrones ordenados de partículas de "materia / energía", y a partir de estas relaciones, establecer correspondencias entre patrones y nuevas formas de "materia / energía", formas como cifrados, formas que sintetizan aglomerados identificados y etiquetados, nombrados como signos. El proceso de agrupar y relacionar grupos de "materias / energías" y asociarles alguna forma de identificación, haciendo uso de la memoria, para volver a repetir de manera diferente la misma operación de diferenciación, asociación, identificación e integración, permite la construcción de lenguajes y de metalenguajes.[14]

Los signos que operan en campos gravitatorios (escrituras y lenguajes pictóricos y corpóreos) constituyen la parte explícita de la información y las relaciones entre los signos. La parte implícita la constituye el componente sintáctico del lenguaje, que determina los significados en un contexto de interacción entre sujetos y el sentido de sus intenciones. Con estos elementos construimos las palabras de nuestro lenguaje escrito y hablado, y de las nuevas relaciones entre palabras escritas o habladas surgen hermenéuticas y metalenguajes como las matemáticas y la poesía.

En los signos que operan principalmente bajo campos electromagnéticos (lenguajes computacionales) la construcción de las palabras también deriva de las asociaciones entre los elementos primigenios y los signos básicos. Si bien el punto visible en la piedra o en el papel es el elemento primigenio para la construcción de líneas, superficies y volúmenes que se aglomeran para conformar signos, el elemento primigenio en los lenguajes computacionales es el *bit*, conjunto de partículas aglomeradas con un potencial de —más / menos— 8 a 15 mvolts dentro de un campo electromagnético. El valor positivo corresponde al bit prendido, a la cresta, al "sí", al uno como valor numérico. El valor negativo, valle de la onda electromagnética, corresponde al bit apagado, al "no" y al cero como valor numérico.

La agrupación de ocho bits, denominada como *byte*, permite cifrar y representar un signo o *carácter* (letra, número o signo). El conjunto de 8 bytes constituye una

[14] Este mismo principio y proceso de construcción se verá más adelante bajo la perspectiva del pensamiento sistémico, en términos de diferenciaciones entre sistemas y entorno a partir de diferenciaciones funcionales y establecimiento e integración de códigos.

palabra en lenguaje computacional de sistemas micro. En sistemas macro-computacionales, la palabra está conformada por múltiplos de 8 bites, de 16 a 128. El conjunto de dos o más palabras, asociadas a tipos de actividad o de operaciones a nivel de máquina, de chips, permiten conformar un *lenguaje de máquina*, lenguaje que está en términos de unos y ceros, y/o en términos de letras y números con una sintaxis propia muy diferente a la de los lenguajes escritos. La asociación de palabras con nemónicos permite conformar *lenguajes ensambladores*, y a partir de nuevas asociaciones y relaciones entre las palabras de estos lenguajes se construyen los leng*uajes de alto nivel o superlenguajes de programación*.

¿Qué es entonces la información hoy en día? La respuesta siempre está en función del observador que responde dicho cuestionamiento y de su asimilación de un conocimiento consensado respecto a este tema. Prestando atención a la primera parte del enunciado anterior, la forma y contenido de la información dependerá de los sensores para percibir los cúmulos de materia /energía y de la estructura de conocimiento de nuestro observador.

Evidentemente existen formas de materia / energía asociadas a lenguajes vitales que todo sujeto con sensores en operación normal —en estados no patológicos— va a reconocer la información prácticamente de la misma forma que los demás observadores, dentro del mismo entorno o contexto de operación. Sin embargo, un observador atento puede apreciar las sutiles relaciones y diferencias entre los significados, la cantidad y formas de la "materia / energía" de la información que solo él observa.

Apreciar la continuidad en los trazos, tejidos y construcciones de un lenguaje implica un grado de atención que no todos los sensores tienen y, menos aún, no todos los observadores adoptan la misma mirada o punto de observación. Así, las formas de recorte y delimitación de lo observado, crean a los *observables* que poco a poco van tomado forma. De ahí surgen los matices en la calidad de la información y sus repercusiones en los contenidos o significados.

Con un ángulo de observación semejante, observadores atentos redefinieron a fines de los años cuarenta, la conformación de la información en términos de probabilidades. Es una definición que toma en cuenta la incertidumbre contenida en los mensajes, considera la presencia y ausencia de elementos extraños, de ruidos y de elementos primigenios —como "puntos / bits"— en los cúmulos de "materia / energía" de información, y que finalmente desembocan en discursos y formas de comunicación.

Como ya mencionamos anteriormente, en el año de 1949 se formalizan los conceptos que inician el estudio de la información, pero de manera inseparable

de los procesos de comunicación y conocimiento. Sin abordar con detalle el componente de los contenidos, de los significados de la información en el proceso de comunicación, Shannon y Weaver estudiaron meticulosamente los procesos de transmisión de mensajes, especialmente los procesos de "codificación / decodificación", los pasos de conversión o traducción de un juego de relaciones a otro, como los descritos líneas arriba. Prestaron especial atención a la preservación de las señales, a la consistencia y permanencia de los signos y de las cadenas de signos en el proceso de transmisión de información por diferentes medios.

Al reconocer la variabilidad de los elementos primigenios en la conformación de los lenguajes, como conjuntos de partículas de información sujetos al complejo entorno del proceso de comunicación, Shannon y Weaver abrevaron de otras disciplinas e introdujeron una mirada nueva a la información. Establecieron una *teoría de la información* que se constituyó a partir de una visión interdisciplinaria con otras disciplinas. De la termodinámica tomaron el concepto de *entropía* para establecer una analogía con la incertidumbre que conlleva la transmisión de información, y a partir de las matemáticas formalizaron la manera de cuantificar el grado de probabilidad o de incertidumbre que tiene información dentro de un mensaje transmitido.

La integración se inició con la *teoría de la cibernética* abocada al conocimiento sobre el arte de conducir y gobernar la construcción de máquinas y sistemas inteligentes. Como podemos apreciar, esta formalización permitió dar mayor integración a los procesos de "comunicación / cognición" bajo las realidades "termodinámicas / cibernéticas / computacionales", integración derivada de una reflexión interdisciplinaria.

Esta tendencia se ha incrementado fuertemente y en épocas recientes han surgido varias teorías que continúan la línea de desarrollo de los sistemas de información inteligentes, íntimamente asociados a procesos de comunicación y conocimiento, como las teorías en los campos de las matemáticas (fractales, sistemas dinámicos, grupos, topologías), de la física (caos, complejidad), de la biología (teoría de la autopoiesis, sistemas adaptativos, auto-organización) y hasta las ciencias sociales (sistemas complejos sociales).

Insistimos que el *conocimiento de la información* no sólo implica una abstracción sobre las formas de los cúmulos entre "partículas / ondas" de "materia / energía" y de sus relaciones y transformaciones entre dominios y órdenes diferentes, implica una estrecha e íntima relación con los procesos de percepción, de cognición y de comunicación. Como más adelante estableceremos, para un observador de segundo orden, es posible abordar la comprensión y explicación de su *ambiente*

mental / entorno social con base en conceptos que cifren amalgamas nuevas. Tal el caso de la *cibercultur@* promovida por los autores de este libro que, como punto de partida, permita adoptar nuevos ángulos de observación, bajo nuevas dinámicas de reflexión ante los fenómenos de la *información / comunicación*, su relación con *implícitos / explícitos*, dentro de patrones de *materia / energía*.

Ejercicio 6	1. Usa hojas en blanco tamaño carta para los siguientes ejercicios. Construye una tabla —con la hoja en posición horizontal— de ocho columnas. En la primera indica un número secuencial que identificará a cada uno de los 5 anuncios (espectaculares de la calle) que más te interesen, anuncios que puedas ver del trayecto que va de tu casa al lugar donde tomas este taller, diplomado o curso. En la columna dos pon una o dos palabras para identificar el anuncio. En la columna 3 describe el texto usado en el lenguaje y palabras en el anuncio y en la columna 4 enuncia los elementos de las imágenes usadas. En la columna 5 indica lo que el autor del mensaje da por supuesto que el lector debe conocer para entender el mensaje. En la columna 6 —intención del autor— indica lo que el autor del mensaje quiere que el lector infiera. En la columna 7 establece las relaciones explicitas e implícitas entre los contenidos de las columnas de texto —la 3— e imagen —la 4—y la columna de intención —la 6— del mensaje. Esta relación puede ser de muy diversos tipos. En la columna 8 indica si la relación es explícita o implícita.
Reflexión:	2. Forma un grupo de trabajo con otros dos compañeros de grupo y en una nueva hoja, construyan una tabla con 10 columnas. En la primera estará un nuevo número secuencial para la selección de los anuncios comunes —al menos tres—. En la columna 2 identifiquen cada anuncio común con las palabras comunes que identifican el anuncio de las tablas originales. Sinteticen nuevamente la información de las columnas 5, 6 y 7 de los anuncios comunes de las tablas anteriores ahora en las columnas 3, 4 y 5 de la nueva tabla. En una nueva columna 6, estimen el impacto de cada anuncio como una medida de las columnas 3 y 6. Consideren el valor de uno para el máximo impacto posible y cero para el mínimo y use dos decimales para las demás posibilidades. 3. En una nueva columna 7, indiquen con valor secuencial el anuncio de mayor a menor valor de impacto. En la columna 8 indiquen el número de elementos (texto, imagen, intención) y en la columna 9 el número de las relaciones más importantes en cada uno. 4. Reflexionen sobre el impacto de cada anuncio como una medida del tipo de relaciones y del número de elementos de texto y gráficos.

	5. Reflexionen sobre el impacto como una medida de información / comunicación / conocimiento respecto a cada anuncio. En la columna 10 construyan un enunciado para cada anuncio que incluya como palabras centrales información, comunicación, conocimiento e impacto. 6. Compartan sus resultados con los demás grupos y reflexionen sobre los enunciados de cada anuncio común de grupo de trabajo. 7. Este ejercicio implica mucha información que puede no estar organizada de la misma manera entre los grupos. Reflexionen sobre los aspectos que podrían evitar las diferencias en la construcción de las tablas y en la consistencia de las inferencias finales.

ECOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN: UNA MIRADA A LA COMPLEJIDAD

La información como objeto de estudio abarca desde el atrapamiento de cúmulos de electrones en cadenas de bits, hasta las cadenas de comunicaciones e interacciones entre "sujetos / objetos" dentro de nichos ecológicos. Para un observador distraído la información puede ser todo lo que ve y siente, para un observador atento, información es sólo aquello que puede reconocer con sus "sensores / sentidos", conservar en su memoria *y* manipular, representar o transmitir dentro de algún lenguaje y en consecuencia factible de comunicar. El reto consiste en que para reconocer gamas o gradientes de información, necesitamos saber diferenciar y organizar sutilezas de orden *interno de lo interno* y matices de orden *externo de lo externo.*[15]

El conocimiento de la información ha permitido aproximarnos a comprender su edificación a partir de las partículas primigenias y de sus posibles asociaciones para establecer relaciones y significados. La *ecología de la información* permitirá ampliar nuestro conocimiento de las formas externas de los agrupamientos de informaciones estructurables como nichos ecológicos, y especialmente de las formas de las trayectorias de los flujos de las cadenas de signos, y de las formas de aglomeraciones externas como ecologías de universos de información.

Desde un punto de vista sistémico, la ecología es una disciplina que "enfatiza el estudio holístico de las partes y el todo" (Odum, 1997). De aquí que *la ecología*

[15] Estas expresiones aluden evidentemente a la mirada de un observador de segundo orden, que distingue explícitamente la parte exterior de un todo sistémico, del mundo externo, y distingue la parte interior de un todo sistémico, de un mundo interno. Esta mirada necesariamente adopta una posición diferente al observador que identifica al contexto de un sistema con el mundo externo.

de la información impone el reto de encontrar y conformar una perspectiva holística, una visión de conjunto integradora de los mundos informacionales, de los mundos "comunicacionales / cognitivos". Nuestro "lector / observador" puede ya estar infiriendo la utopía a que estas frases remiten.

Efectivamente, el reto es mayor y solamente podemos *aproximarnos asintóticamente,* poco a poco, hacia un mejor ángulo o punto de vista desde donde se puedan apreciar las interacciones en y entre los nichos, entre los bosques y jardines, ciudades reales y sociedades virtuales.

Como lo hemos dicho de diversas maneras, esta aproximación va de la mano con nuestras capacidades cognoscitivas, de nuestros lenguajes y del nivel de sensibilidad en nuestros "sensores / sentidos". Pocos observadores pueden tener una aproximación global para describir la información ecológica; sólo a partir del aprendizaje y desarrollo de un meta-lenguaje es posible establecer relaciones y construir desde las "partículas / relaciones" elementales hasta los conglomerados ecológicos.

Un observador desde la perspectiva de las matemáticas dará una explicación en términos quizá de sistemas numéricos, de sistemas de ecuaciones, de conjuntos de matrices, de macro-funciones o de grupos que diferencian, organizan y explican partículas y algunas de las relaciones entre los conglomerados. El biólogo ofrecerá una descripción en términos de conjuntos de genes y genotipos, de tejidos y de funciones primarias de evolución de organismos y seres vivos en entorno y contextos específicos. El físico y el químico tendrán aproximaciones semejantes.

Desde la perspectiva de las ciencias sociales y de la cultura *otros gallos cantan*, otros puntos de vista se diferencian respecto a las miradas anteriores. En un principio, los sociólogos han aludido a otros contrapuntos y claroscuros, consideran que su objeto de estudio, ya en términos de la *acción social*, de la *acción comunicativa*, del *hecho en sí* o de la *actividad social*. También parten de la voluntad del sujeto, del actor o institución, y su aproximación es de una naturaleza diferente a la de los conglomerados de partículas en campos electromagnéticos de los físicos y químicos. Su aproximación toma en cuenta ahora campos normativos y campos sicológicos y emocionales. Muchos siguen considerando que las trayectorias y comportamientos sociales no pueden ser atrapados por funciones matemáticas.

Para el músico, las partículas sonoras y sus relaciones bajo diferentes sistemas tonales —su discurso musical- permiten construir formas musicales para cada "sujeto / objeto" único e irrepetible pero observado y descrito bajos los mismos códigos, funciones y estructuraciones propias producidas por ese lenguaje. Desde dicha perspectiva los lenguajes musicales permiten describir totalidades, y cualquier tipo de relación entre conglomerados de "materia / energía" y aun descubrir

nuevos espacios no visitados por las partículas elementales de los físicos y quizá de los matemáticos, pero que sí son habitados por partículas musicales.

El poeta no se quedaría atrás, ya que con las mismas palabras de los lenguajes que describen las ciencias y teorías del mundo natural y artificial, incrementadas por el uso intensivo de la metáfora, y la fugaz certeza de la poesía, construyen constantemente hermenéuticas y nuevos mundos bajo ecologías con una nueva iluminación, quizá con racionalidades no aceptadas todavía por observadores protegidos por la "seguridad científica", pero aquellas otras miradas están orientadas quizá al mismo vértice en un espacio transitado por el músico o por el matemático.

No es difícil intuir que la barrera, entre los objetos de estudio de las ciencias naturales y los objetos de estudio de las ciencias sociales, no debe existir para un observador de segundo orden, ágil en sus desplazamientos y giros de perspectivas, siempre atento *al mismo reto que impone el objeto de estudio cognoscible*. En ambos casos se trata de formas de conglomerados de "materia / energía" más o menos sutiles que deben ser recortados y delimitados, seleccionados y ordenados, organizados en "códigos / funciones" y "estructuras / procesos" para *constituir* sistemas, independientes de "a prioris" absolutos o empirismos radicales, que expliquen comportamientos derivados de procesos de comunicación, conocimiento y selección de información.

Tal es el caso de las nuevas perspectivas en las ciencias sociales, especialmente de la sociología que ha incorporado, a su perspectiva teórica, la mirada sistémica e interdisciplinaria, y considera ya la posibilidad de construcción de objetos de estudio como *sistemas adaptativos* que permitan una mayor comprensión y explicación de las complejidades en las ecologías sociales.[16]

Estamos convencidos que existen nuevos puntos de observación hacia las ecologías de la información. Esta intuición ha existido desde siempre en muchos observadores atentos, pero en pocos momentos ha tenido convergencias para posibilitar la construcción de nuevos lenguajes propios de esa nueva observación. Desde los presocráticos, pasando por los renacentistas y desembocando en los observadores de segundo orden del siglo veinte e inicios del XXI, se han hecho intentos y aproximaciones para conjuntar lenguajes y perspectivas que expliquen

---

[16] Nos referimos esencialmente a varios grupos y asociaciones internacionales que a partir del surgimiento de la teoría general de sistemas y las asociaciones vinculadas a dicha teoría, hasta el grupo de investigación No. 51 de la Internacional Sociology Association (ISA), denominado Sociocibernética, fundado en 1996. https://sociocybernetics.wordpress.com/, han propiciado una nueva mirada de observación a la realidad social.

fenómenos físicos, naturales y sociales, ya no desde un solo ángulo o disciplina, sino al menos desde dos o más disciplinas.[17]

PRIMER ACERCAMIENTO A LA COMPLEJIDAD

La mirada que surge de estos observadores replantea los fenómenos en términos de sistemas complejos en entornos ecológicos. La complejidad a que nos referimos *no deriva* del elevado número de partes o de las complicaciones entre las múltiples relaciones entre los elementos de un sistema, *la complejidad* deriva de la mirada que reconoce la fuerte interdependencia entre los elementos de un sistema y su entorno, deriva del reto para construir una mejor comprensión de los procesos de transformación de "estructuras / procesos" de un sistema, de la mejor comprensión del surgimiento de nuevas relaciones en los sistemas, de la emergencia de nuevas formas de organización ante contextos de ecologías diversas.

Veamos varios ángulos desde donde observamos formas de complejidad:

- La *complejidad* se deriva de la mirada del observador, de sus estructuras de cognición para diferenciar y comprender mejor las *estructuras de datos* en los "observables / datos" de la información que fluye entre los elementos y las relaciones del objeto de estudio.
- Nuestro observador establece la complejidad al plantear nuevas preguntas que dejan entrever nuevas relaciones por confirmar, por descubrir, por comprender.
- La complejidad surge de las preguntas sobre el cómo se producen las transformaciones entre "estructuras / funciones" de un nivel de lenguaje a otro, entre la diferenciación, ordenamiento y jerarquía de significados que originalmente están bajo una axiología primaria y más adelante están dentro de nuevos códigos de valores.
- La complejidad emerge del reto para establecer un consenso de las interacciones entre varios observadores que desde sus propias perspectivas, describen y explican una ecología bajo diferentes disciplinas regidas por diferentes códigos.

[17] Por medio del *pensamiento sistémico* que mas adelante se describe, es posible tener un lenguaje que nos aproxime a esta perspectiva de mayor comprensión y explicación a la complejidad en los sistemas ecológicos.

- La complejidad surge cuando es necesario dar forma y sentido a los procesos de auto-organización de los sistemas, cuando es necesario establecer los mecanismos y organización de elementos y relaciones que lleven a la adaptación del sentido de un sistema con un entorno cambiante.

Una mirada mas atinada de nuestro observador ante la ecología es necesariamente bajo la mirada de la complejidad. Desde este ángulo de observación es posible observar otro tipo de relaciones e interacciones entre nichos diversos. Desde esa perspectiva es posible redefinir los flujos de información entre bosques y jardines que efectivamente están sujetos a procesos de comunicación y en qué medida lo están. Desde una mirada ecológica acrecentada es posible identificar tipos, estructuras y flujos de informaciones, ya como memorias fijas o memorias dinámicas, ya como flujos de entrada y salida en sistemas, ya como acoplamientos entre sistemas, entre grupos de sistemas formando redes, redes físicas, tejidas con cables que conectan bibliotecas y redes virtuales que conectan memorias dinámicas entre "sujetos / objetos" en el ciberespacio, ya en las intranets o en las extranets de internet.

Desde esta perspectiva, la ecología de la información puede redefinirse bajo un lenguaje que incluye como componentes básicos a los *memes*, considerados como patrones de instrucciones que buscan reproducirse, como genes de la vida social, y buscan zonas y regiones de las representaciones y prácticas sociales. Esas zonas y regiones de lo social corresponden a diversas ecologías de la sociedad, y el ámbito de esos memes está fundamentalmente en los sistemas de información, en las memorias y bases de datos y en los flujos de información dentro de las redes de comunicación. La información en términos de memes ya constituye un posible sistema autónomo, muy semejante al sistema social Luhmanniano que está conformado solo por comunicaciones que se auto-generan, se auto-organizan y conforman subsistemas societales autopoiéticos[18] (Luhmann, 1996).

El conocimiento de la *ecología de la información* aproxima a una visión del mundo que definitivamente necesita habilitarse, instrumentarse y operacionalizarse para intervenir en el estado actual de los desequilibrios ecológicos en dominios biológicos, sociales y simbólicos, cada vez más integrados bajo la mirada de un observador de segundo orden.

---

[18] Autogeneración, auto-organización y *autopoiesis* son conceptos que mas adelante se abordarán con mayor detalle. Por el momento el lector puede aproximarse a ellos apelando a su intuición basada en la capacidad de un sujeto, de un sistema para generar y organizar sus propios elementos y relaciones, su propio universo interno.

Ejercicio 7	1. Describe sucintamente al menos cinco objetos, cinco sujetos y cinco acciones que se tejan en torno a "una esquina de tu colonia". Puede seleccionar otro nicho social, por ejemplo un cruce de dos avenidas, la fuente en un parque o un pasaje del metro. Usa una hoja en blanco. 2. Identifica las columnas e hileras de una tabla, equivalente a una matriz, con los objetos, sujetos y acciones (la tabla o la matriz tendrá entonces quince hileras y quince columnas). Ilumina la diagonal de la matriz y en las casillas de la parte superior identifica con una letra el tipo de relación entre las combinaciones de objetos / sujetos / acciones, por ejemplo, relaciones fortuitas, causales, dependientes o necesarias u otros calificativos.[19] 3. A un lado de la matriz y en una nueva tabla indica en la primera columna el identificador de cada tipo de relación y en la segunda columna la descripción de cada una. 4. En una tercera columna, asocia para cada relación, un código de valores (por ejemplo, moral, económico, civil, político, amistad, etc.) que la regiría, que estaría atrás de ella para mejor comprenderla. 5. Deriva los posibles conflictos en las relaciones y escríbelos en una cuarta columna y comprueba la pertinencia del código asociado. En una quinta columna identifica a los especialistas que deberían estar presentes para comprender la naturaleza de las acciones, resolver conflictos derivados de las relaciones y sus códigos.
Reflexión:	6. Compara tu matriz con la de otros dos compañeros del grupo con un tema semejante y establezcan conjuntamente analogías entre todas las columnas de la tabla. Analicen similitudes entre las matrices. 7. Deriven qué tipo de relación sería la que conduce al mayor conflicto para establecer los códigos en las relaciones y comparen la lista de especialistas que deberían estar presentes para resolver dichos conflictos. 8. Comparen estas conclusiones para un mismo tema entre todos los grupos.

CULTURA DE INFORMACIÓN

La cultura de información se desarrolla a partir de una mejor aproximación a la naturaleza de la información, ya como observables o como datos en su dimensión espacial, estática, y como integrante inmiscuida en los procesos de "comunicación /

[19] Esta clasificación la puede vincular a las relaciones intra, inter o trans establecidas en la primera parte de este libro.

cognición" en su dimensión temporal, dinámica. Especial importancia tiene la información en su participación dentro de la organización y constitución de memorias para potenciar la reflexión y en consecuencia las capacidades para tomar mejores decisiones. Si un observador no repara en estas implicaciones, su participación en los sistemas de información propiciará desarrollos lentos y una tendencia a favorecer sistemas conservadores y poco dinámicos que prontamente serán absorbidos por sistemas más dinámicos con otras axiologías, muchas veces impuestas o ajenas a las ecologías de nuestro observador y sistema de interés.

Una cultura de información necesariamente está vinculada a los procesos de comunicación: desde las posibilidades reflexivas de los comunicantes, basadas en la consulta de sistemas de información, hasta las formas de transmisión de los contenidos en uno y otro sentido, en uno y otro canal de comunicación.

Una cultura de información necesariamente está vinculada a todo proceso de investigación. Es a partir de la existencia de memorias y de sistemas de reordenamiento y representación de la misma información ya como datos o como observables, que es posible incrementar una reflexividad orientada a la toma de decisiones o al análisis de observables de observables, o sea a observables de segundo orden.

Una cultura de información debe conocer los retos y formas de construcción de ecologías de información. En los siguientes apartados sintetizamos las ideas centrales y los aspectos prácticos que consideramos más importantes para desarrollar este cultivo.

<table>
<tr>
<td>Ejercicio 8</td>
<td>
1. Selecciona una situación y desarróllala como si fuera un proyecto:
  a. Un trabajo final de un semestre de clases
  b. Un proyecto de promoción cultural
  c. Una tesis
  d. Un proyecto social
2. Determina la causa (como necesidad, problema, imposición, etc...) que originó el proyecto seleccionado.
3. Delimita los propósitos del proyecto / sistema.
4. Delimita el entorno del sistema. Enumera lo que no se tomará en cuenta y lo que puede afectar o perturbar al proyecto.
5. Delimita los principales observables (al menos 10).
6. Describe las principales estructuras de datos que tienen los observables.
7. Indica la cantidad de bytes que se requerirá para almacenar en memoria a los observables (considera que una cuartilla tiene aproximadamente 2000 bytes).
</td>
</tr>
</table>

	8. Describe las partes del su proyecto y relaciónalas con los componentes básicos de un sistema. 9. Indica la comunicabilidad que debe tener el sistema que registra y ordena la información de tu proyecto.
Reflexión:	10. Describe el grado de impacto que puede tener la comunicación de tu sistema. 11. Describa las actividades que tienes que desempeñar para que tu proyecto / sistema sobreviva cinco años.

CONOCIMIENTO DE SISTEMAS

EL PROBLEMA PRÁCTICO Y LAS PREGUNTAS

Un sistema nace cuando hay una voluntad y un deseo de una persona o un grupo de personas para resolver un problema real. La necesidad explicitada como punto de ignición posibilita la construcción de un sistema en su entorno. Es a partir de la real necesidad del problema que afecta además a otras personas y modifica necesariamente su entorno, su ecología, que la construcción del sistema se puede iniciar, puede nacer. Explicitar el problema en términos de dar solución a una necesidad que *debe satisfacerse* para no seguir afectando a una ecología o para mejorar sus funciones básicas es el primer paso para el desarrollo de un conocimiento que se construye al construir sistemas en constante aprendizaje, crecimiento y evolución.

A partir del problema explicitado podemos hacer preguntas que lo circunscriben de diferentes maneras, que remitan a su origen, al surgimiento de las incomodidades. *Las preguntas* indicarán el ángulo de observación desde donde se puede inferir más directa y sustantivamente la causa del problema. La forma de las preguntas indica ya la postura del observador, la mirada que tiene ante el problema y en consecuencia, el tipo de respuesta que puede ofrecer. Por las preguntas podemos anticipar el tipo de solución que se puede dar al problema y las respuestas que deberán satisfacer la necesidad que impulsa a su solución.

El tipo de preguntas conduce a la necesidad de establecer un marco epistémico y un marco conceptual desde donde ellas se puedan enraizar la naturaleza del problema y desde donde se puedan constituir los elementos teóricos que permiten su solución. Este reto se puede transformar replantear con base en nuevas preguntas orientadas ahora a la axiología que está detrás de los códigos y de las funciones que rigen a los observables del problema. Puede dar giros la pregunta en torno a la epistemología que determina las relaciones entre los elementos, a la construcción de los límites del sistema y su entorno, a la metodología a partir de la cual se establecen las estructuras y los procesos.

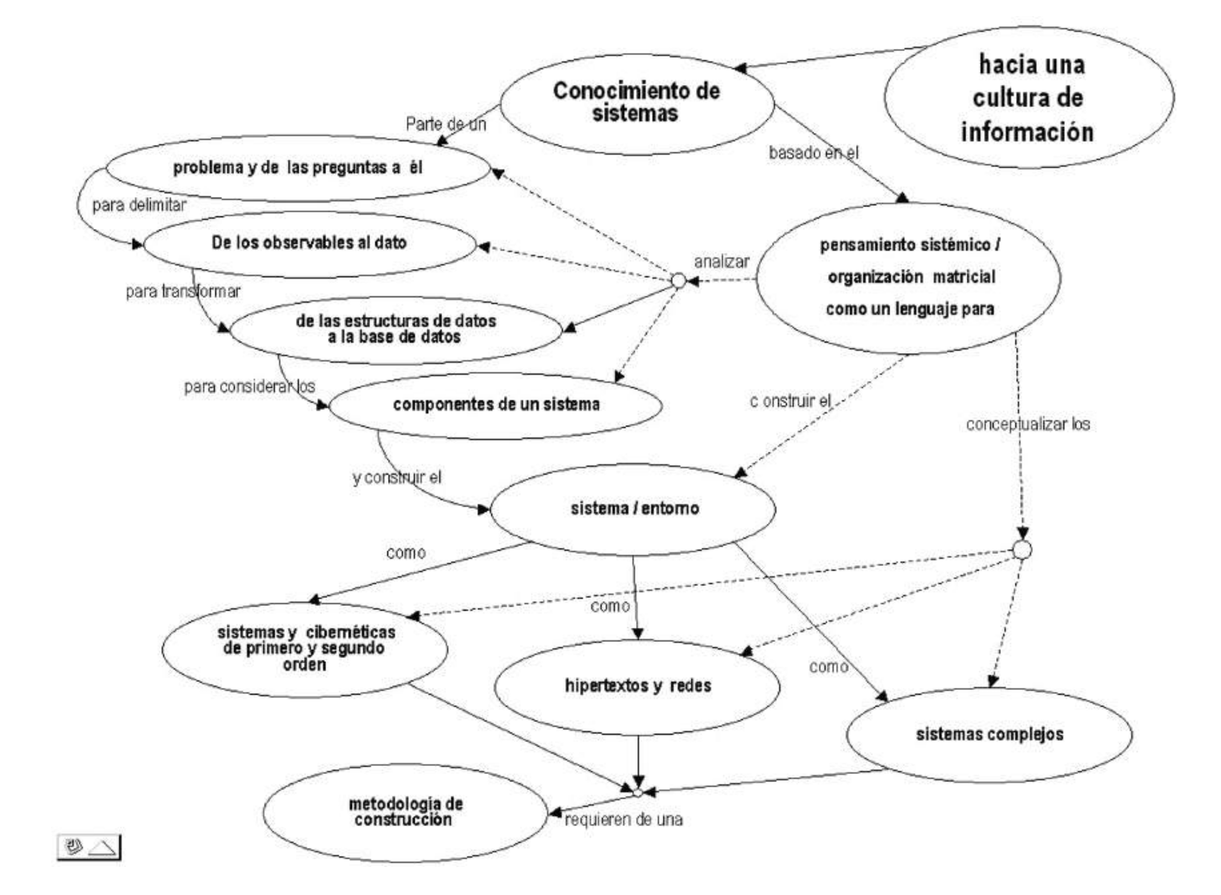
Con ello se puede dar cuerpo y forma a una hipótesis —que bien puede ser ya una respuesta— constituida por un conjunto de enunciados, afirmaciones y condiciones que debe ser confirmada con base en la certera delimitación de los límites del sistema y de los observables, a partir de lo cuales se construyen inferencias basadas en la teoría y que conduzcan a la solución del problema. A partir de esta información es posible delimitar las *áreas de interés* donde se encuentra enmarcado el problema y dentro de ellas, matizar el ángulo de la mirada de observación que enmarca el *tópico* del problema.

De la definición de teorías y métodos se deriva el *tipo de observables* que es necesario tomar en cuenta para responder a las preguntas iniciales del problema real. Consecuentemente se derivan *las técnicas* de análisis y transformación de observables que es necesario aplicar. La especificación de los *protocolos* impone ya un recorte de los observables que serán datos en el sistema de cómputo. De la estrategia general para vincular el problema con las preguntas, marco epistémico, conceptual y teórico, con métodos, técnicas y protocolos, se deriva la metodología de construcción del sistema.

En los párrafos anteriores sintetizamos fuertemente una larga historia que va del problema práctico a la explicitación de las respuestas que lo resuelven. Abarcamos a grandes pasos todo el proceso de conocimiento que se presenta en los cuestionamientos y soluciones en torno a un problema práctico de un niño o de una institución. Ambos seguirán estrategias diferentes pero coincidirán en procesos semejantes. Cada observador / constructor de problemas parte de sus propias estructuras y funciones potenciales para transformalas y adecuarlas a una nueva situación que dé respuesta a sus necesidades y deseos, a una nueva condición que expande los límites del sistema que lo circunscribe y se acopla a la ecología donde cohabita.

Veremos los componentes básicos de un sistema y su posible transformación en hipertexto y red. Nos aproximaremos a una mejor comprensión de la complejidad que encierra la transformación de estructuras / procesos con base en un lenguaje común a varias disciplinas: el pensamiento sistémico, siempre asociado a una organización matricial de los observables.

Figura 23. Mapa conceptual de la segunda parte: conocimiento de sistemas



Elaboración propia de Jaa.

Ejercicio 9	• Selecciona **un problema personal** relacionado con tus estudios académicos, puede ser el mismo del ejercicio anterior (un trabajo de una materia, una tesis o un proyecto de investigación). Recuerda que debe ser necesario y vital para ti resolver dicho problema. ° Determina qué temas de tu interés, y tipo de observables, pueden circunscribir y delimitar el problema para tu presente actual. ° Determina qué temas de interés, y tipo de observables, pueden enriquecer la mirada de análisis del presente. ° Determina qué temas de interés, y tipo de observables pueden contribuir a delimitar el área de interés del futuro. • En una tarjeta (**TP1**) escribe en columna los temas de interés para el presente. Incluye en dos columnas contiguas los factores y/o los aspectos que deben ser tomados en cuenta respecto las situaciones mas importantes del pasado y las mas deseables para el futuro respecto al problema seleccionado. • En otra tarjeta (**TP2**) dibuja tres círculos cuyo centro esté en cada uno de los vértices de un triangulo equilátero. Aprecia siete zonas de intersección. Asocia presente, pasado y futuro a cada una de ellas. Escribe en ellas la mejor disposición de los temas de interés en las zonas. • Forma un grupo de trabajo de tres personas y repitan lo mismo para **un problema común** a su ciudad. (tarjetas (**TC1** y **TC2**))
Reflexión:	Dibujen en el pizarrón grupos de cinco esquemas (**TP2**) de temas semejantes. Expliciten diferencias y semejanzas. Analicen qué tipo de problemas manifiestan mas información del pasado o del futuro. Repitan la reflexión anterior para las tarjetas (**TC1 y TC2**).

PENSAMIENTO SISTÉMICO / ORGANIZACIÓN MATRICIAL[1]

El pensamiento sistémico refiere al conjunto de conceptos básicos que permiten comprender y explicar mecanismos y procedimientos relativos a la construcción, organización y operación de sistemas que toman en cuenta el uso de computadoras. Con base en este conjunto de conceptos se puede establecer un lenguaje desde la perspectiva cibernética y computacional, que es necesario enriquecerlo y ampliarlo con una mirada de segundo orden que abreve de varias disciplinas,

[1] Los siguientes apartados pueden ser prescindibles si el lector está más interesado en la perspectiva práctica de los sistemas. Entonces se sugiere abordarla posteriormente, desde otra mirada de observación al texto.

principalmente de las matemáticas, la física, la biología y las ciencias cognitivas, entre las más importantes. Este lenguaje pretende ser común para los constructores de sistemas que necesariamente conocen e integran además, ideas centrales de dos o más disciplinas específicas relativas al problema práctico donde se centra la construcción del sistema.

Un reto fundamental para el observador que piensa sistémicamente y necesita construir un sistema que responda a las preguntas que suscita un problema práctico, está asociado a la constante organización de informaciones y comunicaciones en términos de observables y su transformación en datos manipulables en un ámbito computacional.

Esta organización debe tomar en cuenta las estructuras derivadas de las relaciones entre los elementos en las informaciones y comunicaciones en forma de datos, y de sus formas de almacenamiento en bases de datos, como memoria de un sistema. El concepto central para establecer la forma de esta organización es el de *matriz*. La matriz como un conjunto de espacios ordenados en hileras y columnas, la matriz como un arreglo de elementos con base en criterios relacionales que permite identificar y distinguir de manera precisa a cada elemento de un universo de datos organizable.

Considero que el conjunto de conceptos básicos que permiten comprender y explicar los mecanismos y procedimientos relativos a la construcción de sistemas está basado en los siguientes pares de conceptos:

elemento / relación
código / función
estructura / proceso
estabilidad / inestabilidad
sistema / entorno.

Estos conceptos están expresados por pares de palabras separados por una diagonal "/", porque deben ser concebidos de manera *complementaria*[2] para un observador de segundo orden que observa la manera como él mismo establece vínculos y distancias relativas entre las dos palabras. La perspectiva de complementariedad que propongo necesariamente mantiene vinculados al par de conceptos aludidos, siempre asociados y ligados uno al otro.

---

[2] El término de complementariedad lo tomamos del físico Niels Bohr (1885-1962), quien lo propuso para ofrecer una nueva perspectiva sobre el problema onda-partícula, conceptos antagónicos sobre el concepto de la materia y que están íntimamente asociados a la física cuántica.

Pero también es necesario —en un momento dado— aludir a uno de ellos momentáneamente por separado, ello es posible y necesario, pero no quita que para un pensamiento sistémico dinámico sea más pertinente aludirlos de manera complementaria. En adelante —y ya lo hicimos en secciones anteriores—, aludiremos a estos conceptos por pares de palabras, haciendo referencia a la importancia de considerarlos siempre asociados y complementarios el uno con el otro, a la concepción del uno por el otro, a su auto-determinación.

Al conjunto de pares de conceptos bajo esta nueva perspectiva de complementariedad, debemos incluir al par "pensamiento sistémico / organización matricial". Con ello manifestamos la necesaria vinculación entre el componente dinámico del pensamiento sistémico y el componente estático de su organización dentro de una matriz.[3]

A continuación describimos brevemente los pares de conceptos del pensamiento sistémico. En todos los casos se trata de una *forma* de nombrar diferentes *relaciones entre elementos* y entre grupos de relaciones entre grupos de elementos, como una manera evolutiva de propiciar la recursividad de los conceptos básicos bajo el trayecto de una espiral de observación. En todos los casos, consideramos a los elementos como objetos o como informaciones y comunicaciones relativas a un problema práctico que será construido y enmarcado como un sistema.

Las diferentes formas de nombrar y concebir a las relaciones y elementos de un problema practico a través de los pares de conceptos propuestos, responde a la necesidad de establecer *distancias directrices* respecto a un objeto de estudio. Esto conduce a una necesaria dinámica de nuestro observador / constructor, asociada a los *ángulos de observación* derivados de un pensamiento sistémico / organización matricial.

Elementos / relaciones

El mayor grado de abstracción de un sistema y su entorno está en la capacidad para diferenciar solamente elementos y las relaciones entre ellos, relaciones que además integran al sistema y lo diferencian de otros "sistemas / entornos". Si mantenemos esta abstracción y acercamos nuestra mirada de manera inmediata a los elementos y a las relaciones entre ellos, es posible afirmar que solo vemos elementos y relaciones, que no puede haber elementos sin relaciones, que es imposible ver solo relaciones,

3

o ver solamente elementos como entidades, unidades, como partículas, átomos, células, personas o instituciones.

Un ejemplo de este tipo de observación lo podemos apreciar con el siguiente ejemplo: no hay paso sin cuerpo que relaciones a los pies. El primer paso que damos no debe estar establecido en términos "del pie derecho". El primer paso es el impulso del cuerpo sobre el pie derecho y respecto al pie izquierdo, es la suma de movimientos de otros elementos relacionados con los pies. El primer paso tiene que ver más con la distancia entre el pie derecho *y* el pie izquierdo que con el solo pie derecho. No hay un primer paso, hay una primera forma de la relación "pies / distancia" y es el cuerpo quien lo da, no el pie derecho. Sería incorrecto definir esta primera acción en términos solamente del pie derecho porque le da un privilegio que no le corresponde completamente, sería mas correcto describirla en términos de la relación del pie derecho con el izquierdo, relación que incluso es establecida no por ellos solamente, sino por el cuerpo que los contiene.

Esto lleva a concebir los observables siempre como "elementos / relaciones", y especialmente a las relaciones entre los elementos, porque de la otra manera privilegiamos a los elementos y caemos en una construcción que inicia con el privilegio de las propiedades individuales de los elementos y no por las relaciones a las que se deben, porque incluso los privilegios son relaciones. Si el primer paso comete una infracción, la pena no es solo del pie derecho, es también del pie izquierdo y en diferente medida de las demás partes del cuerpo. Si el primer paso recibe un premio, debe ser compartido con el cuerpo que lo conduce.

Una construcción sistémica de segundo orden tiene incluso la mirada sobre "las relaciones de las relaciones entre los elementos" y esta mirada determina nuevas preguntas y consecuentemente otra forma de concebir el problema práctico que nos incumbe, nuevas formas de resolver los conflictos y las penalizaciones.

Código / función

La distinción, selección y ordenamiento de los "elementos / relaciones" que explican un comportamiento, conduce a la necesidad de establecer correspondencias entre ellos. Esta activid6ad queda sellada por el establecimiento de un *código de correspondencia entre las relaciones* entre los elementos. Esta nueva relación instaurada puede ser a su vez descrita en términos de una *función* que establece dicha correspondencia entre dos grupos de elementos y/o de relaciones con base en un *código* o criterio de jerarquización de las correspondencias.

Si prestamos atención a las actividades de distinción, selección y ordenamiento anteriores podemos ver que se establece simultáneamente una correspondencia basada en un código. Entonces, el código está asociado, desde su origen, a una función que determina correspondencias entre dos o mas grupos de elementos / relaciones.

De esta manera, los "códigos / funciones" representan a su vez una escala de valores bajo los cuales se agruparon los elementos / relaciones. Esta escala puede estar basada en la relación entre las propiedades o características físicas implícitas o explícitas de los elementos, bajo los niveles "inter, intra y trans" aludidos en la primera parte de este libro. Las propiedades implícitas son generalmente internas al cuerpo de los elementos o a la forma de concreción que adopten. Las propiedades explícitas son generalmente referidas a la superficie o a una propiedad visible de los elementos. A su vez, esta escala puede estar basada en una axiología que determine los matices en los valores asociados a las relaciones entre los elementos. De esta manera, el par código / función es una nueva forma de establecer una correspondencia entre los elementos y sus relaciones bajo una escala de valores.

Estructura / proceso

La organización de grupos de "códigos / funciones" conduce a establecer nuevas distinciones, selecciones y ordenamientos. Esto es posible si alejamos nuestro punto de observación sobre los "elementos / relaciones". Al conjunto de ordenamientos jerarquizados de "códigos / funciones" los podemos cifrar y nombrar bajo el concepto de *estructura*. La estructura como *una imagen estática de una forma jerárquica que representa las posibilidades de ordenamiento y manifestación* de un conjunto de "elementos / relaciones" agrupados en "códigos / funciones". Sin embargo, este conjunto de ordenamientos jerarquizados se encuentra en constante movimiento, en un flujo permanente de informaciones y comunicaciones, hecho que puede expresarse ahora en términos de los *procesos* que desempeña el sistema. Los procesos son entonces *una imagen dinámica de las formas jerárquicas que desempeñan los "elementos / relacione"s* agrupados en códigos / funciones.

De esta manera la organización de los "códigos / funciones" de un sistema puede observarse como estructuras que representan procesos o como procesos representados por estructuras. Los componentes de una estructura se pueden considerar como los elementos / relaciones de un proceso en manifestación. Los procesos en un sistema se pueden considerar como un conjunto de códigos / funciones orga-

nizados y representados en una estructura. De aquí la forma complementaria del par de conceptos, representada por "estructura / proceso" o "proceso / estructura"

Incluso la transformación de las estructuras puede ser vista como un proceso de re-ordenamiento de un sistema. Entonces los procesos de estructuración y/o de re-estructuración están aún más ligados entre si y necesariamente se conciben mas claramente en términos de una complementariedad entre estructuras y procesos. Esto puede darse de dos maneras posibles: a partir de una nueva jerarquía de códigos / función que conduce a un cambio de estructura y en consecuencia de los procesos que en ella se realizan, o como se pretende llevar a cabo bajo una perspectiva mas adaptativa de los sistemas: a partir de nuevas necesidades y "funciones / códigos" del sistema, se re-estructuran las relaciones entre los elementos, y entonces deviene la estructura derivada de dichas necesidades de las funciones, de los procesos.

Estabilidad / inestabilidad

Si tomamos todavía mas distancia de los primeros "elementos / relaciones" de nuestro objeto de estudio podemos observar que la dinámica en las "estructuras / procesos" de un sistema puede haber períodos de muy pocos cambios en ell(as)os, se pueden considerar prácticamente estables y de la misma forma existirán otros períodos de cambios frecuentes. Esta nueva distancia de observación puede apreciar mas claramente las perturbaciones del entorno hacia los "códigos / función" y en consecuencia las necesidades de adaptación, de acomodo, de re-estructuración a que están sujetos los procesos del sistema.

Bajo esta distancia de observación el sistema se encuentra en estados estables o en estados inestables. Entre períodos de guerra o paz, y si afinamos un poco más nuestra mirada, entre lapsos de regularidad o de transición, de repetición o de bifurcación.

El arte de conducir un sistema radica precisamente en la capacidad para observar los grados de "estabilidad / inestabilidad" del sistema, en conocer la forma de las transiciones entre un estado de regularidad y uno de transición a un nuevo estado, en reconocer las transiciones propiciadas por las perturbaciones del entorno sobre el sistema, transformaciones propiciadas por la necesidad de adaptar las "estructuras / procesos" y/o los "códigos / funciones" de los "elementos / relaciones" del sistema en su entorno.

Sistema / entorno

Con base en los conceptos anteriores, se puede comprender un sistema como conjunto de "elementos / relaciones", organizados bajo "códigos / funciones" y "estructuras / procesos", necesariamente interdependientes, esto es que una variación de una relación afecta a las demás relaciones en diferente medida, que tienen siempre el propósito de satisfacer una necesidad dentro del entorno donde cohabitan. El entorno lo podemos concebir como una suma de otros sistemas en interacción formando ecologías. De esta manera, sistema y entorno son inseparables, el sistema es posible por el entorno y el entorno es una suma de sistemas en interacción, en construcción y re-construcción.

Las formas de interacción e interdependencia entre los elementos de un sistema se pueden explicar con base en las relaciones entre tres componentes esenciales en todo sistema:

- el componente que permite su relación con el entorno —mas adelante referido como *acoplamiento estructural*—,
- el componente que le permite construir su propio sentido y causas para satisfacer la necesidad o propósitos asociados a su sentido —mas adelante referido como la *clausura operativa del sistema*—, y
- el componente que le permite conducirse de manera independiente dentro de las "estabilidades / inestabilidades" respecto a otros sistemas de su entorno —mas adelante referido como el componente *de auto-organización del sistema*.

Este par de de conceptos "sistema / entorno" y los tres componentes se desarrollan mas adelante.

DEL DATO AL OBSERVABLE

Es común considerar que la materia prima para el *desarrollo de un sistema de información* proviene de la selección y recolección de los *datos* vinculados a un problema práctico. A partir de ellos se deriva la necesidad de organizarlos en una base de datos que permita representarlos bajo diferentes criterios de ordenamiento, y posteriormente, reorganizarlos y analizarlos bajo otra mirada más atenta a sus nuevas relaciones y que permita dar mejores respuestas a problemas.

Tal podría ser el inicio para algunos observadores, y decimos sólo algunos porque la gama de miradas en torno a todo aquello que puede ser seleccionado y representado, necesariamente tiene que ser matizado para un observador más atento, en función de su ángulo y su perspectiva, y del instrumento que usa para seleccionar los observables, la información del entorno que él delimita.

Esta forma de observación *crítica* toma como punto de partida el instrumento y la forma de seleccionar la información que se introducirá a un sistema. Decimos que es una forma de observación que tiene la peculiaridad de observar los diferentes modos en que distintos recolectores de información distinguen y seleccionan la misma información. Es una mirada que aprecia las diferencias en la distinción y selección que ella misma hace de la información, actividades que se hubieran podido hacer de otras maneras y que no solo depende del estado de ánimo del observador y de la atención mantenida, sino del instrumento mismo que usa para distinguir y seleccionar la información, instrumento que no puede estar afinando constantemente, siempre calibrado exactamente.

Después de un lapso de tiempo posterior a la actividad de selección y recolección de información para un sistema, nuestro observador de segundo orden reconoce que su forma y disposición antes de ser seleccionada, recolectada e introducida al sistema, es diferente a la información que ya seleccionó e introdujo al sistema, porque ha perdido algunas de las características que no fue posible recuperar en la recolección, y porque en su nievo contexto se encuentra relacionada con otras informaciones diferentes, la ve en otro contexto —más ordenado, más jerarquizado, que la dispone de otra manera ante su fija mirada de atención.

Esta observación crítica reconoce que existe necesariamente un recorte de la información que fue observada por él, para ser introducida al sistema, que la información dentro del sistema no puede ser la misma que la que se encuentra fuera de el, y que irremediablemente se tiene que tomar en cuenta esta diferencia para diferenciar las reflexiones que se hagan de ella, fuera del sistema “como observable” y dentro del sistema “como dato”. Nuestro observador crítico reconoce que las selecciones de los observables antes de ser “recortados” adoptarán una nueva forma al ser transplantados en un contexto diferente, bajo nuevos ordenamientos y relaciones nuevas que muy probablemente no habían sido observadas y esto exige una nueva reflexividad en torno a la mirada hacia la relación entre los observables, el problema y su solución.

Se da cuenta que el registro de información —de una narración por ejemplo—, difiere si se trata de instrumentos como el papel en blanco y el lápiz (con cierta libertad para disponer y registrar las palabras), que en el caso de usar papel cua-

driculado y pluma (con mas elementos para separar y cuadrar las oraciones pero con otro color que no matiza de igual manera los acentos), o si es por medio de un teclado de computadora que no registra el tipo de unión que hacia entre las letras y le impone un orden más estricto en los signos que registra. En ambos ejemplos, el instrumento de registro de la información es diferente y, en cada caso, los criterios para efectuar las distinciones y selección de ideas y palabras están nuevamente asociadas al instrumento que recorta los observables.

Incluso nuestro observador reconocerá que posteriores relecturas, ordenamientos y representaciones de los datos —en un caso borrados con goma, con corrector de tinta y en otro con un editor de textos o de una base de datos— implicarán diferentes grados de transformación de la información y, en consecuencia habrá diferentes relaciones que lleven a nuevas reflexiones y posibilidades de búsqueda y encuentro de información registrada. Nuestro observador crítico reconoce que una parte de él ha quedado inscrita en el proceso de construcción de la información misma, que la información va siguiendo grados de transformación paralelos al observador que la transforma.

Si bien el ejemplo de la narración registrada en papel con pluma, lápiz o computadora es un caso simple e ilustrativo, los ejemplos ya en las ciencias físicas o naturales o los ejemplos en las ciencias sociales son prácticamente iguales. Desde la perspectiva de nuestro observador de segundo orden, el registro del valor de una temperatura es tan "recortado" como la precisión del termómetro (técnica uno) o del termopar (técnica dos). La lectura que haga el técnico con un instrumento incluso calibrado, sobre todo si estamos midiendo temperaturas que se salen de los umbrales de las condiciones normales de operación de un equipo o sistema, es tan relativa como la forma para establecer la correspondencia entre una medida del número de choques entre las moléculas (necesariamente de tipo probabilístico) y el establecimiento de una escala que la mide y determina un grado o nivel de alarma.

Por otro lado, y para establecer una correspondencia aproximada e ilustrativa con las ciencias sociales, si la temperatura es considerada como una medida de la energía de un equipo, de un sistema, la podemos considerar análoga al nivel de calentamiento o al nivel de tensión de un grupo social (una familia, una pandilla, un equipo de fútbol o un partido político). El termómetro o termopar para medir la tensión en el grupo, ahora bajo la mirada de un sociólogo, es tan recortada como la precisión de una técnica de primer orden (encuesta por ejemplo) o de la técnica de segundo orden (entrevista) usada para medir la tensión social, para determinar las escalas, ahora en términos de categorías, o los grados de alarma, equivalentes a juicios de valor.

En ambos casos, un observador reconoce que las mediciones dependen del instrumento que utilice, de los valores relativos en las "escalas / categorías" y que los sistemas no se conservarán nunca iguales, antes de ser medidos que después de ser medidos, que en ambos casos siempre es un valor relativo a las condiciones del instrumento y de la medición. En el caso de las ciencias físicas las técnicas se auxilian finalmente de métodos estadísticos y/o de estrategias de prueba y error en los procedimientos para lograr una consistencia en la medición. En el caso de las ciencias sociales, de manera semejante se usan procedimientos estadísticos para conocer las propiedades medias de los grupos de análisis y en las técnicas de segundo orden son requeridas las estrategias heurísticas para encontrar el esquema categórico que mejor se ajuste a las características de los grupos analizados.[4]

Nuestro propósito en estas reflexiones es hacer explícita esta intervención y alteración de la información desde el momento en que la percibimos, seleccionamos y registramos, que está siempre asociada al instrumento de registro, así como al tratamiento posterior que le damos en los procesos de depuración, búsqueda y representación. Esta explicitación hace de nuestro observador un observador que da un giro a la definición de la relación entre él como sujeto y lo observado como parte del objeto de estudio, en este caso de los observables transformados en datos a partir de los cuales se generan nuevos observables de segundo orden y posteriormente en nuevos datos, como "informaciones / comunicaciones" que van generando nuevos "códigos / funciones" que den nuevos sentidos al observador que conduce el sistema en su entorno. La realidad se convierte en "observables", como objetos cognoscibles que difícilmente se dejan "atrapar, recortar" y registrar, y a medida que son cognoscibles, lo son de diferentes formas y bajo diferentes condiciones.[5]

---

[4] Es pertinente señalar que para explicar la convergencia entre las ciencias naturales y físicas con las ciencias sociales se requiere de un análisis más cuidadoso y detallado de ejemplos y analogías que conduzcan a dicha convergencia. En este apartado sólo hemos querido establecer que las reflexiones de un observador de segundo orden, independientemente de su objeto de estudio (ya físico, ya natural, ya social) conducen a distinguir entre los observables en el lado del entorno del sistema y los observables (ya como datos) dentro de un sistema; que la información cobra diferentes sentidos como una consecuencia de los procesos de comunicación entre sistema y entorno, y los procesos de conocimiento, íntimamente relacionados con las actividades de distinción, selección, ordenamiento y reflexión que realiza nuestro observador de segundo orden en su relación con los "observables / datos / información", "materia / energía" en diferentes momentos y grados de transformación.

[5] Estas reflexiones llevan necesariamente al problema que enfrentaron los físicos de la segunda década del siglo XX, cuando necesitaron redefinir o crear nuevas palabras para aludir a los fenómenos y

Nuestro observador se inicia en el desarrollo de una cultura de información ahora bajo una perspectiva en la que se da cuenta de que él como observador ya está interviniendo sensiblemente en la naturaleza de la información registrada, de que forma parte inseparable del sistema que conduce, y asume ya la interrelación "sujeto / objeto". Puede verse como observador de primer orden, pero también se puede ver como observador de segundo orden que reflexiona sobre la forma en que otros y/o él mismo registra los "observables" y después de un giro de observación puede además, analizar las diferentes implicaciones de los observables, ya como posibles "datos" del sistema, ya como nuevos observables de segundo orden, ya como respuestas del sistema, como respuestas al problema práctico.

Ejercicio 10	• Forma un grupo de trabajo de tres personas para este ejercicio. • Consideren que **la disponibilidad del agua es un problema real** para su comunidad: • Determinen qué **temas**, como "elementos / relaciones" de observables de interés del presente, pueden circunscribir y delimitar el problema. • Determinen qué temas, como "elementos / relaciones" de observables de interés del pasado, pueden enriquecer la mirada de análisis del presente. • Determinen qué temas, como "elementos / relaciones" de observables próximo de interés de un futuro posible, pueden contribuir a delimitar el área de interés del presente. • Desagreguen cada tema en **subtemas.** • Agrupen los temas en **tipos** de temas. Sinteticen tipos, temas y subtemas en una tarjeta (**TO1**) • Representen a los tipos, temas y subtemas como figuras geométricas y establecen las relaciones entre ellas de tal manera que representen y sinteticen a todos los observables asociados al problema real. Usen la parte posterior de la tarjeta (**TO1**)

modelos teóricos que experimentaron en torno a la estructura atómica. Así fue con la aparición de la discontinuidad de la energía con Max Planck y el nacimiento del "cuantum", mas adelante surge el término de "complementariedad" para resolver las "conciliaciones" para los estados contradictorios en el átomo de Bohr, hasta el principio de incertidumbre de Heisenberg que definitivamente rompe con la objetividad de la partícula en el átomo. También desde la perspectiva de la física y en la mecánica estadística en particular, es mas certero referirse a la información relativa a las partículas en términos de observables que de "datos".

	• Consideren que los temas de interés constituyen las **entidades básicas** de un sistema en construcción. Asocien a cada uno las **propiedades** más importantes para identificarlo de los demás, propiedades en términos de identificación, espacio y tiempo. Usen una segunda tarjeta (**TO2**) • Consideren que cada entidad básica (tema) tiene un conjunto de informaciones asociadas que determinan su historia, las denominaremos como **seguimientos**. Los seguimientos están en función de los tipos y de los temas. Determinen las **propiedades** más importantes para identificarlos de los demás seguimientos, propiedades en términos de identificación, espacio y tiempo. Usen una tercera tarjeta (**TO3**) • Dibujen un esquema con los tipos, temas, subtemas, propiedades de los temas, seguimientos a los temas y propiedades de los seguimientos. Usen una cuarta tarjeta (**TO4**).
Reflexión:	• Dibujen en el pizarrón grupos de cinco esquemas (**TO1**) posterior. Expliciten diferencias y semejanzas. • Repitan la reflexión anterior para las tarjetas (**TO2, TO3 y TO4**).

DE LAS ESTRUCTURAS DE DATOS A LAS BASES DE DATOS

Bajo la mirada de nuestro “observador / constructor”, la organización de los “observables / datos” puede adoptar varias formas. Esta mirada toma en cuenta, de manera explícita o implícita, el orden que presentan los observables en un espacio físico, orden más o menos estable respecto al tiempo. Dichos observables pueden o no estar ya ordenados en dispositivos físicos: cajones, folders, archiveros, tablas o mapas, o pueden estar dispuestos de manera irregular pero identificables de alguna forma. La organización de los observables fuera de sistemas conceptuales o sistemas de cómputo, de alguna manera está bajo un modelo real o físico y responde a una “organización física”. Por otro lado, bajo una perspectiva sistémica, la organización de los observables se denomina como “lógica” dado que es producto de una construcción del observador sobre los observables. Esta organización lógica puede o no tener una correspondencia o relación con la organización “física” fuera del sistema.

Las “estructuras de datos” adoptan tres formas básicas de organización lógica:

- las estructuras relacionales,
- las estructuras jerárquicas y
- las estructuras tipo red.

Estas formas de estructuración ya son adoptadas, de una u otra forma por los observables, que han sido organizados explícita o implícitamente por observadores bajo criterios externos a la automatización de observables (transformados en datos) en un sistema de cómputo.[6] Algunos ejemplos de observables ordenados son: listas de personas y propiedades, tablas de objetos y sus características principales, organización de personas en un organigrama o la representación / organización de ciudades vinculadas por algún concepto en un mapa. En todos los casos, la organización de los observables ya tiene una jerarquía implícita: el ordenamiento alfabético en las listas y tablas, los niveles en el organigrama y, de manera más indirecta, el tamaño de las palabras, de los signos y de las líneas que representan y unen a las ciudades en un mapa.

Estructurar implica establecer un ordenamiento posible que deriva en una primera forma de organización, y, desde otro ángulo de observación, organizar implica generalmente jerarquizar y en consecuencia dar una estructura a los observables en cuestión. Cada tipo de estructura implica diferentes posibilidades de relación y, en consecuencia, diferentes perspectivas para ser observados. Cualquier cambio de estructura es ya una transformación sustantiva de los observables y generalmente repercute en los procesos a que están sujetos ya como información seleccionada, ya como datos.

De esta manera, los observables necesariamente adoptan una forma de estructura antes de ser introducidos a un sistema y posiblemente otra dentro del sistema. Analicemos las características de las tres estructuras de datos mencionadas y veamos los grados de transformación a que están sujetas al ser consideradas bajo una perspectiva sistémica que usa a la computadora como instrumento de trabajo. En los tres casos consideramos un universo de objetos, puntos o "entidades básicas" identificables que tienen asociadas dos o más propiedades o características. El primer reto para su sistematización consiste en identificar cada entidad básica con dos o más etiquetas o coordenadas espaciales. Identificada la entidad, podrá ser relacionada, procesada y representada.

La estructura "relacional" se origina a partir de un pensamiento cartesiano que define un punto dentro de una superficie con base en dos coordenadas. La

---

[6] Existe otro orden de tipo "natural" en los observables de la naturaleza. Este orden adopta organizaciones combinadas de las tres estructuras de datos básicas, tal es el caso de la disposición de las ramas de un árbol, las nervaduras en una hoja o las capas de la corteza de un tronco. Estas organizaciones pueden ser representadas en términos de expresiones matemáticas como las series numéricas –caso especial la serie de Fibonacci- y los fractales.

superficie es particionada por una estría —o una cuadrícula— que deriva de dos ejes ortogonales, perpendiculares, que están marcados por los valores de una escala. Cada punto o entidad básica en dicho espacio tiene asociada una coordenada vertical (ordenada) y una coordenada horizontal (abscisa).[7] Las listas y tablas de objetos o entidades son un ejemplo de estas estructuras de datos tipo relacional.

La estructura "jerárquica" se origina a partir de la necesidad de diferenciar objetos o entidades de acuerdo a un criterio de asociación respecto a la importancia y al grado de generalidad de los observables. Esta diferencia lleva implícita generalmente un "ordenamiento / categorización" que puede ser explicitado en la estructura. La representación de esta estructura toma en cuenta la organización física que presenta un árbol (tronco, ramas principales, ramas secundarias, terciarias,... y hojas) o también puede estar basada en las formas de relación de parentesco (abuelos, padres, hijos, nietos...) ya con una pareja de origen (estructuras jerárquicas piramidales), ya con varias parejas iniciales de construcción de parentesco (estructuras jerárquicas trapezoidales). Cada entidad básica está asociada a uno o mas identificadores de nivel y existe una regularidad en estas asignaciones. Los organigramas institucionales, la organización de proyectos según procedencia, destino y áreas de intervención, los árboles genealógicos o genogramas, son organizaciones con estructuras tipo jerárquico.

Finalmente, la organización de las entidades básicas, puntos u objetos que no pueden estar sujetas a una estructura relacional o jerárquica, adoptan una estructura "tipo red", que si bien puede tener un orden y regularidad, generalmente son caprichosas y responden a casos y situaciones de relaciones particulares. Ejemplos de ello son la organización espacial de los equipos y máquinas de una fábrica, la organización temporal de las actividades de un proyecto, la organización de las rutas de un camión repartidor de productos en una ciudad, etc. Cada entidad básica está asociada por dos o más etiquetas o identificación de otras entidades con las que se relaciona. Generalmente no hay regularidad en las asignaciones.

Si analizamos los ejemplos anteriores, veremos que todos tienen implícitamente una forma de asociación y relación entre las entidades básicas: las estructuras relacionales adoptan una relación y jerarquía por los ordenamientos alfanuméricos

---

[7] Este criterio se puede extrapolar a tres o más planos, ejes o coordenadas. Los sistemas de coordenadas de cuatro o más ejes se denominan hiperplanos y no son representables en el papel. La representación de puntos y líneas en un sistema de tres coordenadas permite representar objetos en tres dimensiones. La representación de entidades básicas en un lenguaje de cómputo se lleva a cabo mediante las "variables dimensionadas" que pueden estar definidas en términos de dos o más dimensiones.

y del valor de las coordenadas se puede derivar la distancia entre ellos, como una forma de relación; las estructuras jerárquicas son predominantemente categóricas en su ordenamiento pero pueden tener correspondencia con disposiciones espaciales y en algunos casos con eventos en el tiempo. Las estructuras tipo red están generalmente relacionadas con relaciones espaciales íntimamente asociadas a relaciones temporales.

La construcción de ordenamientos en estructuras de datos explícitas es, desde luego, una actividad que implica una reflexión previa, y, como ya hemos mencionado anteriormente, exige una previsión o anticipación respecto a las formas de reflexión posterior, al tipo de consulta y representación que tendrá la información fuera o dentro de un sistema. Recordemos que los observables que han sido "validados" y organizados se conservarán dentro del sistema en una *base de datos*, y en esta nueva forma de conservación ya son "datos" o información utilizable por un sistema.

Una *base de datos* es un conjunto de dos o más tablas interrelacionadas entre si. Es un error considerar que una sola tabla sea una base de datos. Una tabla por muy grande que sea corresponde a un *banco de datos*. Una base de datos requiere de dos o más tablas para minimizar redundancias y maximizar recursos de búsqueda condicionada de los datos.

El gran reto que tiene un "observador / constructor" en la construcción de un sistema radica en el "arte" de transformar las estructuras de datos físicos, dentro de su ecología, fuera de la computadora, a las estructuras de datos dentro de la computadora, dentro de una ecología sistémica formada por funciones, bases de datos y arreglos temporales.[8] Para ello es necesario tomar en cuenta que la forma de organización de los datos en una base de datos siempre es de tipo relacional, debe estar en tablas cuyas coordenadas ahora están en términos de *campos y registros*. Los campos corresponden a las columnas de una tabla y a las ordenadas de un sistema cartesiano. Los registros corresponden a las hileras de una tabla o a las abscisas de un sistema cartesiano.

Las estructuras jerárquicas son transformadas por el constructor de sistemas en estructuras relacionales dentro de la computadora, aunque son consideradas como si fueran jerárquicas. De manera semejante, las estructuras tipo red son transformadas en estructuras relacionales. *Lógicamente* son consideradas por el

[8] En los primeros años de la computación existieron softwares especializados para estructuras de datos jerárquicas y tipo red. Los simuladores de procesos y los programas de ruta crítica son ejemplos de softwares dedicados a observables organizados físicamente en red. Actualmente los softwares de bases de datos están orientados a estructuras relacionales.

"observador / constructor" como una tabla equivalente a una matriz de hileras y columnas. Con los elementos de dicha matriz se puede establecer una correspondencia con sistemas de ecuaciones o con espacios cartesianos. Un mapa de ciudades o de personas puede estar representado en una *matriz de topología,* en la que se registra explícitamente la ubicación de cada entidad, o también el orden secuencial de las actividades de un proceso, o actividades entre entidades y el tipo de las relaciones entre ellas.

Reconocidas las estructuras físicas y lógicas de los datos, así como su transformación y características organizacionales, podemos comprender mejor cómo se construye una base de datos, componente central de todo sistema de información. El punto de partida para la creación de una "tabla de datos" es la identificación del concepto o *entidad básica* por organizar y sus relaciones fundamentales con otras entidades. La característica esencial de este "observable / dato" es que no se repita, que sea único en la tabla e identifique de manera única a la entidad básica. Tal sería una tabla con los nombres (únicos) para los alumnos de un salón de clases o el número de inventario para las piezas de un museo para un sistema de información. En el primer ejemplo, la entidad básica es el alumno y para el segundo la pieza u objeto. Para un sistema de información empírico, la entidad básica corresponde a la *unidad de análisis* —que estaría registrada en la primera columna de una tabla— y puede ser: la persona encuestada, el párrafo de un texto o entrevista, o la familia en el análisis de grupos sociales. En cada caso, a partir de la segunda columna de la tabla se indican las características de la unidad de análisis, como "datos" asociados a la entidad básica y las relaciones con otras características, o a otras unidades de análisis.

El diseño de las tablas y de su interacción debe tomar en cuenta, además de los criterios de minimización de redundancias y maximización de criterios de búsqueda, varios lineamientos propios de los lenguajes de programación[9] respecto al modo y forma de crear, introducir, actualizar y eliminar información en ellas. Existen dos criterios que se debe tomar en cuenta de manera simultánea para diseñar eficientemente una base de datos. El primero es evitar la *redundancia de información* entre las tablas, la repetición de los mismos datos explícitos o implí-

[9] Los lenguajes de programación (Fortran, Basic, Pascal, C, VisualBasic, entre otros) están constituidos por tres tipos de instrucciones. De asignación, de condicionamiento y de repetición. Los lenguajes específicos de bases de datos (orientados a procedimientos o a preguntas) también tienen esos tipos con una fuerte atención a los procesos de asignación entre los componentes de una tabla y los archivos en la memoria del sistema y las unidades de entrada y salida de información del sistema.

citos en ellas; y el segundo, lograr la mayor *consistencia* posible de la información en todas las tablas.[10] Estos aspectos cobran especial importancia cuando el diseño de la base de datos impone varias tablas.

La redundancia de información se aprecia en el siguiente ejemplo: imagine que es necesario asociar a cada persona de una tabla el estado donde reside. Si lo registráramos en una columna, veríamos que se repite muchas veces el nombre completo de los estados, pero si sólo indicamos una clave o abreviatura de tres letras para cada estado y en una segunda tabla solamente registramos las abreviaturas como claves y su significado completo, veremos que la cantidad de espacio de memoria requerido en el primer caso es mayor al segundo, aunque sean dos tablas.

Respecto a la *consistencia* de la información en las tablas, el reto se presenta cuando los "datos / observables" pueden ser aludidos de diferente manera y no se distinguen estas diferencias, registrándolos en diversas tablas como si fuera información diferente pero en realidad es la misma. Aquí se requieren criterios de normalización de la información para evitar confusiones o inconsistencias de información registrada en una base de datos.

Recordemos que la base de datos *es la memoria del sistema* y su capacidad de almacenamiento y respuesta ante preguntas depende de su estructura, de las estructuras de datos implícitas: número de tablas, número y tipo de columnas o *campos* en tablas y relación entre las hileras o *registros* en las tablas. Dependiendo de cómo la diseñemos, queda establecida una forma de organización de nuestras estructuras relacionales, jerárquicas o tipo red en tablas, y a partir de esta organización se derivan las formas de buscar y encontrar la información.

Una organización eficiente de la base de datos conducirá al desarrollo de algoritmos o procedimientos de búsqueda eficientes, con pocas líneas de programación y consumiendo un tiempo de búsqueda breve y con resultados seguros. Una organización deficiente conduce a resultados opuestos que si no son apreciados inmediatamente, se manifestarán posteriormente en términos de ineficiencias, exceso de recursos o como errores del sistema.

El observador atento a las particularidades y matices en la construcción de bases de datos necesariamente encuentra paralelismos con las formas de organización externas en objetos de trabajo, por ejemplo, un diseño simplificado para organizar

[10] Estos criterios están formalizados en cinco normas o grados de *normalización*. Todos ellos conducen al diseño de bases de datos eficientes donde los criterios de identificación de los datos permita realizar procedimientos de búsqueda óptimos y conducir a la menor redundancia de información en la base de datos.

los proyectos de una institución dentro de una oficina con base en cajas y folders, puede arrojar tiempos largos de búsqueda e incluso no encontrar información que sí debe estar en dicho espacio. Un diseño más minucioso, que toma en cuenta la estricta jerarquía espacial y conceptual de la información, y que además diferencia *lógicamente / sistémicamente* las formas externas de guardar al interior de cada fólder la información del proyecto, y distingue aspectos como los diferentes tipos de letra en los títulos o les asocia un color para identificar los temas y subtemas en cada fólder y toma en cuenta los procedimientos externos bien especificados para volver a reubicar los folders que han sido consultados, seguramente construirá un diseño de una base de datos que arrojará tiempos breves de búsqueda y encuentros mas afortunados.

Si modificamos nuestro ángulo de observación podemos apreciar que este segundo diseño corresponde al de un observador que toma en cuenta la forma de ser de las personas que registran la información —distinguidos por su letra—, toma en cuenta la forma que él mismo reubicó los objetos en su lugar— por la asociación que dio a los temas un color de su preferencia—. Su diseño toma en cuenta las formas particulares de sus compañeros y las de él mismo para establecer los procedimientos operativos de la búsqueda de información en esa oficina. Los mismos criterios son aplicables para la construcción de la base de datos correspondiente, y cada dato esta puntualmente "identificado / ubicado" en el registro de un campo de una tabla (en un espacio matricial), y ahí podrá ser encontrado.

Aquí vemos nuevamente cómo "la forma de la observación" recorta y delimita a los observables, transformados ya en datos, y que a su vez determinan la estructura de la base de datos, y en consecuencia el tipo de memoria y las posibilidades de establecer posteriores "comparaciones / reflexividad" entre las relaciones en los datos y, finalmente, determina el campo de posibilidades para la toma de decisiones, una de las manifestaciones más explícitas de la inteligencia. En síntesis y desde la perspectiva de la construcción de sistemas de información, la forma como se organiza la mirada del observador determina la forma del instrumento —en este caso los criterios de validación de los observables al ser incorporados a la base de datos—, y las posibilidades de construcción de memoria reflexiva e inteligencia del sistema.

Si el lector está atento a los giros en los ángulos de observación de estas notas, apreciará que un razonamiento semejante podrá hacer para los procesos de almacenamiento de información en su propia memoria: en la medida en que el observador construye sus formas de organización y de reorganización de "observables / información" en torno a sus ecologías simbólicas, como criterios de escucha, lectura y miradas centradas en formas de atención, puede construir procedimientos mas

o menos afortunados para usar su memoria e inteligencia en procesos de comunicación. Desde luego que los retos están en todo momento y en todas partes. Para ello disponemos de varios años para construir y reconstruir nuestros esquemas y algoritmos de "estructuración / re-estructuración", "diferenciación / integración" de observables de primero y segundo orden, "criterios de recuperación / organización" de información. La nota clave está en la decisión de construir, bajo las miradas de dos o más observadores dentro de él.

Las implicaciones de las estructuras de datos en la construcción de bases de datos y consecuentemente, en los sistemas de información son extensivas a la construcción de hipertextos y sistemas-red como se verá más adelante.

Ejercicio 11	• Identifica las estructuras de datos del problema académico que hayas seleccionado, para ello dibuja la **entidad básica** por medio de un círculo y sus **propiedades** principales por medio de cuadrados, formando como una estrella. Identifica la tarjeta como (**TE1**) • Dibuja varias entidades básicas como círculos dispersos en una tarjeta (**TE2**). Únelas con líneas continuas aquellas que pertenezcan al mismo **tipo**, une con líneas punteadas las que pertenezcan al mismo **tema** y une con línea y puntos las que pertenezcan al mismo **subtema**. Aprecia la red de relaciones. • Identifica nuevamente los **tipos** de entidades básicas en (**TE1**), asócialas en temas y agrúpalas en subtemas. Dibújalas por medio de una estructura jerárquica de tres niveles. Usa una tarjeta (**TE3**). • Considera que cada entidad básica (tema) tiene un conjunto de informaciones asociadas que determinan su historia, las denominamos como "**seguimientos**". Los seguimientos están en función de los tipos y de los temas. Determina las **propiedades** más importantes para identificarlos de los demás seguimientos, propiedades en términos de identificación, espacio y tiempo. Usa una cuarta tarjeta (**TE4**). • Dibuja un esquema que integra los tipos, temas, subtemas, propiedades de los temas, seguimientos a los temas y propiedades de los seguimientos. Usa una quinta tarjeta (**TE5**). • Dibuja la estructura de una tabla de datos donde en las columnas se indique la identificación de cada entidad básica, sus propiedades de tiempo y espacio, los tipos, temas y subtemas. Cada renglón de la tabla (correspondiente a un registro en una tabla de datos) tendrá asignada una entidad básica diferente. Identifica a cada propiedad como resultado de un par de coordenadas (o par columna — hilera o par campo — registro) en la tabla. Usa una sexta tarjeta (**TE6**).

	• Forma un grupo de trabajo de tres personas y repite las tarjetas para el problema del agua. Tarjetas (**TA1 a TA5**). (**A** de Agua)
Reflexión:	• Identifica los tres tipos de estructuras de datos de las entidades básicas del ejercicio del problema académico. • Dibujen en el pizarrón tres grupos de tarjetas del problema del agua y reflexionen sobre las estructuras de datos.

"SISTEMA / ENTORNO"

El concepto "sistema / entorno" es propio de un observador de segundo orden, —un observador que toma en cuenta al conductor dentro del sistema— atento a lo que sucede en las auto-determinaciones de la clausura operativa del sistema—entendida ahora como mundo propio de significados y sentidos—, y en su acoplamiento estructural —entendido ahora como su relación con el medio— con el entorno del sistema. Las consideraciones que haremos en este apartado son las de un observador que observa al sistema con su propio conductor.

La primera característica que debe cumplir un sistema es reconocer que su autodefinición está circunscrita al conocimiento que tiene de su entorno. Para que esto se cumpla, el conductor del sistema tiene que hacer que su mirada de un giro para convertirse en observador de segundo orden. Este giro le permite observarse, observar que conduce el sistema y que su clausura operativa esta acoplada a un entorno y que este medio lo circunscribe.

En la medida en que el entorno del sistema es "conocido / construido" por el mismo sistema, por su conductor como observador de segundo orden, el par de conceptos "sistema / entorno" empieza a cobrar un nuevo sentido. El punto de partida para esta auto-definición del sistema, es la diferencia que establece el sistema de *lo que no es*, de su entorno. Esta diferencia está circunscrita por *un límite*, límite que no puede trazarse por una línea sino que es aproximado por una zona. En los sistemas autopoiéticos —concepto que se define mas adelante—, el límite ha quedado sellado por una membrana construida bajo un largo proceso de "reconstrucción / evolución".

Por otro lado, en los sistemas que construyen circularidades reflexivas, autoreferenciables y auto-organizables, sistemas en desarrollo, la zona de encuentro entre sistema y entorno es muy dinámica y puede definirse en términos del encuentro entre complejidades. Un encuentro definido por la diferencia de complejidad al

interior del sistema como un conjunto de "elementos / relaciones" en su clausura operativa, con un conjunto de "elementos / relaciones" del entorno, conjunto de complejidades con quienes se vincula y se acopla. Pero solo con una parte del entorno, porque el entorno esta conformado por una multiplicidad de complejidades.

El horizonte del sistema contiene tantas complejidades como "funciones / estructuras" existan tras la mirada del "conductor / observador" hacia el entorno. Este contiene la multiplicidad de relaciones que pueden ser reconocidas por el observador, bajos las diversas miradas de las disciplinas que el conocimiento humano ha construido. Desde la perspectiva sistémica, el entorno es un conjunto de macro y micro sistemas acoplados, conformando un gran sistema. Es también un conjunto de ecologías y una gran ecología integradora. Por ello, en ese *encuentro de complejidades* en la zona entre sistema y entorno, la complejidad del entorno es mucho mayor que la del sistema, y la complejidad del sistema es mucho menos y va en aumento conforme se desarrolla (Luhmann, 1998).

Cuando reflexionamos sobre el grado de acoplamiento que tienen los "elementos / relaciones" del sistema con respecto a los "elementos / relaciones" del entorno, podemos ver que efectivamente el entorno puede determinar al sistema en la medida en que el sistema ha construido o no, su propio *nivel de recircularidad*, entendida por el momento como una medida de su propia observación reflexiva. Un sistema —sin observador interno y con baja circularidad responde siempre a lo que imponga el entorno o reacciona en función del entorno. También es posible un sistema con alta circularidad, que responde de varias maneras a las irritaciones del entorno, se adapta ante sus perturbaciones e incluso se ajusta a ellas y en alguna medida transforma a una parte de la complejidad del entorno.

Ejercicio 12	• A partir de las tarjetas del problema académico, indica cuantos **tipos** de entidades básicas, de **temas**, de **subtemas** y de **seguimientos** sería posible establecer. En una tarjeta (**TS1**) construye una tabla con las siguientes columnas: límites, tipos, temas, subtemas, seguimientos y comentarios. En la primera hilera anota las cantidades posibles de identificación desde tu punto de vista. En un segundo renglón anota cuántos tipos, temas, subtemas y seguimientos de entidades básicas podrías registrar en un mes y en un tercer registro en el lapso de un año. La columna de comentarios explica el origen de los números en cada caso de las otras columnas. • Determina los límites del sistema que registraría la información de la tarjeta (**TS1**) en cuatro meses de trabajo. Indícalo en un nuevo registro de la tabla.

	• A partir de la tarjeta (**TO4**) (síntesis de los atributos de las entidades básicas y de los seguimientos a ellas), indica en una tarjeta (**TS2**) indica las posibles preguntas que se puede hacer a dicha información. • Forma un grupo de trabajo de tres personas para este ejercicio. Construyan las tarjetas correspondiente (**TS1 y TS2**) para el problema del agua.
Reflexión:	• Dibujen en el pizarrón cinco tablas de proyectos académicos de los integrantes del grupo. Comparen criterios sobre los límites posibles de lo sistemas, límites solamente relativos al número de entidades básicas por registrar. • Dibujen debajo de cada tabla los esquemas de las tarjetas (**TO4**) y determinen los límites posibles en cuanto al número de tipos, temas, subtemas y seguimientos considerados en los ejemplos del pizarrón. • Distingan las diferentes preguntas que se hacen a los sistemas y los criterios de búsqueda que de ellas se puede inferir. • Repitan las reflexiones para el problema del agua.

COMPONENTES BÁSICOS DE UN SISTEMA

Desde un punto de vista sintético, un *sistema de cómputo* está integrado por los siguientes componentes:

- un dispositivo de entrada de "información / observables", lector o sensor,
- uno o varios dispositivos para conservar la información en una memoria identificada como base de datos,
- un dispositivo para llevar a cabo operaciones numéricas o alfanuméricas, identificado como procesador y
- uno o varios dispositivos para mostrar información del sistema o para transmitirla al entorno. Estos dispositivos se identifican como efectores.

La nemotecnia de la informática clásica los identifica como dispositivos de entrada, de salida, base de datos y procesador de información. Desde la perspectiva informática, las partes que los constituyen son fundamentalmente cinco. Usamos el término "datos" para aludir a la información útil que el observador seleccionó bajo los criterios e implicaciones que ya hemos descrito anteriormente, es la información registrada y almacenada en la base de datos del sistema. Los cinco componentes los identificamos como subsistemas, ellos son:

- El subsistema de "registro / actualización" de "datos / observables"
- El subsistema de almacenamiento y recuperación de datos
- El subsistema de procesamiento de datos y generación de "observables de segundo orden".
- El subsistema de salida de datos, comunicabilidad de "observables de segundo orden".
- El subsistema de administración del sistema.

La descripción de las operaciones y actividades que suceden en estos subsistemas debe tomar en cuenta dos conceptos de modelo que ya describimos en el apartado de las estructuras de datos. Una primera conceptualización del sistema está basada en el *modelo físico* que representa la forma y relaciones "reales" de los dispositivos de entrada y salida y el flujo de información en los subsistemas. La segunda está basada en un *modelo lógico*, que es una forma esquemática, simplificada y equivalente de lo que realmente sucede en las operaciones dentro de los subsistemas en un sistema de cómputo.

Recordemos que el modelo físico responde a la descripción de las partes, de sus interacciones y de su relación con la información. Es una perspectiva en la que se describen los procesos en términos de las partes físicas, del hardware. El modelo lógico también es una descripción de las partes y de las operaciones en ellas pero dentro de un escenario espacio-temporal simplificado e ilustrativo, bajo otro ángulo de observación. Necesariamente debe existir una correspondencia entre ambos modelos para que los usos que se dan al modelo lógico realmente sean efectivos al relacionarlos con los dispositivos que son referidos en el modelo físico. Las descripciones que damos a continuación adoptan esta segunda perspectiva.

- *El subsistema de "registro / actualización" de "observables / datos"* tiene dispositivos para introducir los datos al sistema por medio de un teclado o lectores magnéticos, ópticos o sonoros que leen los datos de acuerdo a un orden previamente establecido. El subsistema —así como los siguientes subsistemas— se concibe como un *módulo* y generalmente está subdividido en *sub-módulos* para cada grupo de datos o de tipos de cálculo. En cada uno de ellos hay funciones de validación con el propósito de introducir información consistente al sistema. Los observables después de ser validados / recortados / ordenados ya forman parte de la base de datos y son propiamente "datos".
- *El subsistema de almacenamiento y recuperación de datos* está dedicado a conservar la información de acuerdo a una estructura y un orden previamente

establecido dentro. Este almacenamiento se conserva en una base de datos que está integrada por dos o más tablas interrelacionadas.[11] Como ya lo hemos descrito anteriormente, una base de datos tiene tablas básicas, tablas auxiliares o indexadas, complementarias y de puente, la información se conserva dentro de estructuras relacionales y de manera óptima, esto es con un grado de redundancia mínimo y con máxima consistencia y en las estructuras relacionales se tienen implícitas estructuras jerárquicas o de tipo de red.

- *El subsistema de procesamiento de datos* tiene el propósito de efectuar las operaciones asociadas a los datos para generar nueva información. En los sistemas orientados al almacenamiento y administración de la información, las operaciones más importantes son el ordenamiento alfabético, la búsqueda condicionada de información y el flujo de información entre la base de datos y el procesador numérico. El resultado de la búsqueda puede ser un grupo de datos o un solo dato. En los sistemas de procesamiento de datos las operaciones más importantes son el cálculo de operaciones aritméticas dentro de funciones y ciclos con un número elevado de repeticiones sujetas a condicionamientos.
- *El subsistema de salida de datos* está dedicado a mostrar diversas representaciones de los resultados (en pantalla de video o bocinas) o enviarlos a otro destino mediante interfases e impresores a otras computadoras.
- *El subsistema de administración del sistema* está orientado a efectuar operaciones de mantenimiento, de respaldo de información y de actualización de procedimientos.

Si consideramos con más detalle las actividades descritas en los subsistemas, necesariamente observaremos que casi nunca se llevan de manera tan clara y diferenciada entre uno y otro subsistema, sino que están muy vinculadas entre los subsistemas, por ejemplo: el registro de información puede estar concebido para que concluya cuando la información se encuentre en el lugar asignado dentro de la base de datos, semejante a una operación de "registro / organización" de información efectuada entre el subsistema de registro y almacenamiento de datos. Del otro lado del sistema: la representación de la información inicia desde la forma de búsqueda de la información en la base de datos, estableciendo una estrecha vinculación entre los subsistemas de "almacenamiento / procesamiento" y salida de información.

---

[11] Un universo de datos que está dentro de una sola tabla de datos constituye un "banco de datos" ordenados y no una base de datos que al menos debe tener dos tablas interrelacionadas.

La operación de los sistemas como los descritos bajo esta perspectiva implica que el observador (ya como usuario, como operador o administrador responsable) está fuera de él. Este observador analiza su operación y funcionamiento, y lleva a cabo, con su propia dinámica y punto de vista, actividades como ajustes, cambios, actualizaciones o respaldos de información. Con frecuencia estos sistemas no cuentan con elementos para realizar al menos una parte de estas actividades, son sistemas de primer orden.

Desde la perspectiva de la cibernética de segundo orden, las partes de un sistema serán las mismas pero con otro arreglo y punto de vista diferente. Para ello es necesario recordar al menos tres características fundamentales de esta perspectiva:

- la relación del sistema con su entorno,
- la capacidad de construir las circularidades que el sistema debe tener y
- la capacidad de establecer una referencia interna.

El punto de partida para la "construcción / explicación" de un sistema es esta última característica. Este debe ir *construyendo un código directriz*, desglosado en tantos ámbitos (programas y temas) como apertura y relaciones tenga con el entorno. Este desglose puede derivar en varios códigos de cuya interacción se desprende su comportamiento global. Recordemos que los códigos son los "elementos / relaciones" ordenados y jerarquizados de las funciones básicas del sistema. Las funciones establecen correspondencias entre informaciones de dominios diferentes, ya del entorno al sistema o del sistema al entorno, y con "elementos / relaciones" dentro de sí mismo.[12] Los "códigos / función" van dando

[12] Como podrá apreciar el lector, la concepción de sistemas que estamos construyendo tiende a integrarse e incluso mimetizarse con el observador / constructor de una manera parecida a como integramos nuestra ropa y objetos personales a nuestra forma de vida: si bien compramos una camisa o zapatos con atributos ajenos a nuestra forma de ser, pronto los adaptamos a nuestro cuerpo y los consideramos ya como parte de nosotros o como una mera capa externa que nos aísla o protege del entorno, pero también vamos construyendo nuestro propio lenguaje –vamos enriqueciendo los códigos / funciones de nosotros como sistema-, esto es a partir de estímulos e intercambios externos que dentro de un juego de contingencias que finalmente nos van moldeando, o mejor visto del otro lado, las vamos moldeando, como observadores de segundo orden que determina los grados de auto-construcción. Desde luego que hay tantos grados y relaciones, interdependencias y mimetismos entre las personas y los sistemas como grados y matices de personalidades y formas cognoscitivas, hay tantas formas de establecer abismos entre cuerpos y zapatos, entre epidermis y almas como puentes, bisagras y articulaciones entre camisas y pechos, mentes y cuerpos.

sentido y significado a dichas relaciones a medida que son usadas y re-evaluadas con mayor frecuencia.[13]

Las partes esenciales de un sistema de segundo orden que describiremos a continuación han sido formuladas con base en conceptos básicos propuestos por Maturana y Varlea (1999) y de su integración en una teoría de sistemas sociales establecida por Niklaus Luhmann (1996).[14] Estas partes corresponden a propiedades fundamentales que hemos destacado de dicha teoría y son compartidas por diversos autores (Hornung, 2003); (Aguado,2003); (Geyer,2000) como esenciales para la comprensión de una nueva perspectiva sistémica de la realidad social. Los tres componentes son:

- "Elementos / relaciones" que constituyen la *clausura operativa del sistema*
- "Elementos / relaciones" que constituyen el *acoplamiento estructural*
- "Elementos / relaciones" que constituyen la *autoorganización del sistema*.

Los "elementos / relaciones" que constituyen la *clausura operativa* del sistema conforman una red dedicada a efectuar actividades orientadas solamente a los propósitos esenciales del sistema y operan bajo una circularidad auto-referencial. Esta red también la denominaré como *red simbólica del sistema*. Los "elementos / relaciones" de esta red, rigen sus "funciones / estructuras / procesos" a partir de un código directriz que permite dar significados valorados a toda acción del sistema. La propiedad de la *clausura* o de la *cerradura*[15] en las operaciones de este conjunto de "elementos / relaciones" consiste en que toda causa que motiva una acción en esta red simbólica, surge de los propios elementos de la red y toda acción derivada en ellos queda solamente comprendida al interior de dicha red. El código directriz necesariamente se "desglosa" en tantos códigos como "dimensiones / disciplinas / ámbitos" de conocimiento estén "considerados / construidos" en la red. El conjunto de códigos puede ser representado por uno o más meta-códigos construidos bajo

[13] La descripción que damos a estos conceptos es una primera aproximación a la explicación que aludiríamos para dar forma a la construcción del sentido y significados en los propósitos de un sistema.
[14] La formulación de estos principios en términos de redes interrelacionadas es una primera aproximación de nuestra parte a la puesta en marcha, a la aplicación de algunos principios relevantes de la teoría Luhmanniana.
[15] Esta propiedad está estrechamente vinculada al concepto de *campo vectorial* el cual se define a partir de dos operaciones fundamentales, suma y multiplicación de vectores, y de un conjunto de teoremas que validan un álgebra solamente válida al interior de dicho espacio. El resultado de las sumas y multiplicaciones entre vectores debe estar dentro del campo mismo.

un *meta-campo. El conjunto de posibilidades en el meta-código constituye los "posibles significados que atribuye el sistema*" respecto a sus propios "elementos / relaciones" y a su acoplamiento con el entorno.

Los "elementos / relaciones" que constituyen el *acoplamiento estructural* conforman una segunda red en el sistema que establece una "relación / vínculo / enlace" entre la red de la clausura operativa y el entorno del sistema. A esta red también la denominaremos como *"red operativa del sistema".*

El acoplamiento es una forma de correspondencia entre dos estructuras diferentes. Es una forma de entendimiento entre dos elementos pertenecientes a diferentes estructuras y códigos. Puente de comunicación entre dos dominios que se vinculan finalmente por un "código / función". El acoplamiento estructural es una forma de enlace, de comunicación entre el sistema y el entorno[16], y también entre el sistema y la red simbólica. La expresión de una causa en la red simbólica no solo es debida a sus propios impulsos a sus propias igniciones, también puede ser debida a los vínculos que tiene con la red de acoplamiento estructural que está simultáneamente en contacto con posibles irritaciones o perturbaciones del entorno al sistema.

Los "elementos / relaciones" que constituyen la *auto-organización del sistema* conforman una tercera red abocada a desempeñar y desarrollar diversas formas de (re)organización bajo el imperativo de una *circularidad regenerativa*. La actividad central es el "monitoreo / análisis" constante de la eficiencia de operación de todos los "elementos / relaciones" del sistema. Eficiencia referida a los mismos códigos de referencia y en términos de grados de participación en función de los recursos asignados. En esta red se llevan a cabo los ciclos de *retroalimentación positiva* (de transformación) necesariamente en diferentes grados de equilibrio con los ciclos de *retroalimentación negativa* (permanencia, estabilidad) del sistema. Estas actividades están determinadas por el grado de "creatividad / aventura / expansividad" del "conductor / constructor" del sistema, propiedades que pueden traducirse en la tolerancia establecida por los elementos de esta red, para ampliar umbrales en los códigos que rigen los "elementos / relaciones" en las redes del acoplamiento estructural y la clausura operativa del sistema.[17]

---

[16] En esta afirmación nuevamente adoptamos una postura personal, no contenida explícitamente en la teoría luhmaniana, afirmando que entre el sistema y el entorno sí hay un intercambio de energía informacional (con posibilidad de significados) y de energía no informacional (energía útil para nutrir al sistema).

[17] No incluimos explícitamente a la autopoiesis como una posibilidad real de los sistemas en desarrollo–salvo los consolidados por la naturaleza y los definidos socialmente por Luhmann, dado que

Se podrá apreciar que esta segunda manera de describir los componentes de un sistema con respecto a la primera tiene tres correlatos:

1. los "propósitos / objetivos" en el sistema clásico (principalmente criterios de organización y de la determinación de los contenidos en la representación en informes o gráficas) estarían considerados explícitamente en la segunda perspectiva, bajo las actividades de la red simbólica, relativa a la clausura operativa de los sistemas de segundo orden,
2. todas las actividades de entrada y salida del sistema así como aquellas relativas al procesamiento específico de un sistema clásico estarían desempeñadas dentro de la red operativa, relativa al acoplamiento estructural de un sistema de segundo orden, y
3. todas las actividades del observador externo que realiza para el sistema de primer orden, como la actualización y modificación de sus partes, las actividades de mantenimiento de la base de datos y respaldos de información, quedarían incluidas en la red de auto-organización del sistema de segundo orden. La diferencia radical entre ambas perspectivas está en los grados de auto-determinación del sistema.

Sintetizamos finalmente que la visión de conjunto de los componentes de un sistema depende del ángulo de análisis de nuestro observador:

- Bajo la perspectiva de una cibernética de primer orden el sistema tiene entradas, salidas y una base de datos a partir de la cual se llevan a cabo las operaciones específicas del sistema. Hay casos donde se presentan recirculaciones de información abocadas solamente a conservar ciclos de retroalimentación "negativa / homeostática", y todas las actividades de control del sistema (actualizaciones y transformaciones) las lleva a cabo un administrador externo al sistema.
- Bajo la perspectiva de segundo orden, el sistema es conducido por una red de "elementos / relaciones" que opera bajo una actividad de clausura de operación, íntimamente acoplada al entorno en donde cohabita, actividad que

---

este autor supone que la autopoiesis es una propiedad que existe o no existe-. Yo considero que la autopoiesis es una propiedad con gradiente que va de cero a uno y que todo sistema en construcción tiene su propio gradiente autopoiético menor a uno y solamente algunos logran el valor máximo de uno, después de un largo período de evolución y transformación.

desempeña una red de acoplamiento estructural, y el sistema es controlado, conducido y transformado a partir de una red de "elementos / relaciones" de auto-organización. Si bien estos sistemas tienden a un alto grado de autodeterminación, requieren de un observador externo para su sobrevivencia, un observador que les suministre la materia prima (biológica o no) que los sistemas mismos no son capaces de adquirir de manera autónoma. Los sistemas que han alcanzado el grado máximo autopoiético son totalmente autodeterminados y no requieren de un observador externo para su sobrevivencia.

Establecidos los componentes de un sistema bajo diferentes perspectivas, y enriquecida nuestra perspectiva sobre los conceptos de información, de observables, de datos y de giros de observación, ahora podremos distinguir mejores matices entre los sistemas que son construidos bajo una cibernética de primero o una de segundo orden.

Ejercicio 13	• Construye el **modelo físico del sistema** asociado al problema académico. Considera los siguientes componentes: libros, artículos en papel, artículos de Internet, un conjunto de tarjetas para registrar la información de tipos, temas, subtemas y propiedades, otro grupo de tarjetas para registrar información de seguimientos y un conjunto de hojas en blanco para especificar el tipo de resultados que puede arrojar el sistema. Dibuja los componentes de este modelo en una tarjeta (**TM1**). • En la parte posterior de (**TM1**) dibuja las relaciones entre las tarjetas de las entidades básicas y las tarjetas de los seguimientos. Aprecia las relaciones "de uno a muchos" entre ambos conjuntos de tarjetas. • En la tarjeta (**TM2**) diseña el **formato de registro** de información de las entidades básicas. • En la tarjeta (**TM3**) diseña el formato de registro de información de los seguimientos. • En la tarjeta (**TM4**) vuelve a dibujar la información de las tarjetas (**TO4** y **TE5**) indicando los límites establecidos en (**TS1**)**.** Esta información constituye la información básica para la **base de datos del sistema**. • En las hojas en blanco indica la forma de las respuestas que deseas obtener a partir de la información de la base de datos (listados, mapas, graficas, trayectorias). Dibuja la forma de **los resultados deseados**. Usa la tarjeta (**TM5**). • Forma un grupo de trabajo y construyan las tarjetas correspondientes para el problema del agua.

Reflexión:	• Reflexionen sobre la posibilidad real de obtener los resultados esperados a partir de la información en la base de datos. • Sinteticen este procedimiento en el pizarrón. Usen la información en las tarjetas • ¿Qué otro tipo de información puede ser considerada para que el sistema de información académica que estas construyendo fuera de segundo orden? ¿Qué nuevas preguntas y respuestas serían necesarias?, ¿Qué nuevos componentes deberías incluir? Sinteticen sus ideas, cada uno en la tarjeta (**TM6**).

SISTEMAS Y CIBERNÉTICAS DE PRIMERO Y SEGUNDO ORDEN

El concepto de *sistema* se ha ido transformando en la medida que nuevos observadores lo redefinen, cada uno en términos de las razones que consideran fundamentales para que los componentes en interacción sean "realmente" un sistema. La definición más general de sistema está en términos de *un conjunto de componentes, relacionados entre sí, que tienen un propósito previamente establecido*. Esta definición es correcta pero no matiza la naturaleza de los componentes, del tipo de relaciones ni la naturaleza de su propósito.

El concepto de sistema plantea la necesidad de relacionar "un todo y sus partes". Ese *todo* comprende desde los agrupamientos más pequeños, hasta el agrupamiento de partes, tan grande como es la aventura del observador que define el sistema. Un átomo es ya un sistema de partículas interrelacionadas con un propósito bien establecido: consolidar un tipo de materia ya como elemento o como parte de un compuesto. La sociedad es también un conjunto de "elementos / individuos" con "relaciones / interacciones" y su propósito ha sido establecido de muchas formas y bajo diferentes perspectivas.

Entre el átomo y la sociedad vistos como sistemas, hay una cadena de "sistemas / subsistemas" que están vinculados en diferentes grados de acoplamiento y constituyen un gran sistema. Esta concepción se puede hacer extensiva al universo y considerar así una cosmovisión sistémica. Desde Herbert Spencer (1820-1903) hasta Niklas Luhmann (1927-1998) se han propuesto sociologías como sistemas sociales que integran diversos ordenes de agrupamientos que van desde los organismos celulares hasta la sociedad. Otros autores los hacen extensivos hasta las fronteras del universo.

El desafío en todas las concepciones sistémicas está en la integración de las formas y tipos de relaciones entre los elementos, en los procedimientos entre los módulos y/o subsistemas asociados a "códigos / funciones" que los rigen bajo axiologías y epistemologías diversas. El acoplamiento de procesos macrocósmicos y procesos microcósmicos ha sido propuesto en todas las cosmovisiones y formas de conocimiento con diferentes grados de integración, sin embargo una gran propuesta —que convence a varios estudiosos de los sistemas— se inició hace apenas 70 años aproximadamente.[18]

El concepto de sistema adquiere su dimensión abarcante en los años 40 del siglo XX a través del biólogo Ludwig Von Bertalanffy, quien propone una *teoría general de sistemas* (2000) como resultado de sus intuiciones y análisis de propiedades "isomorfas" y otros principios generales que son comunes a varios sistemas de diversas disciplinas. A partir de su propuesta integradora el concepto de sistema ha evolucionado cada vez más. Inicialmente estuvo fuertemente orientada al desarrollo de "problemas / disciplinas / tecnologías" específicas abocadas a resolver problemas prácticos a través de lo que se ha denominado como *investigación de operaciones* (operations research) e *ingeniería de sistemas*. Por otro lado, y de manera paralela pero más distanciada de la práctica, la propuesta de Bertalanffy se ha desarrollado en el campo de las ciencias sociales en autores como Niklas Luhmann..

De manera casi paralela, se desarrolla la *cibernética* que tiene sus orígenes en el año de 1947 cuando Norbert Wiener la define como "la ciencia de la comunicación y el control en el animal y en la máquina". La palabra alude al término griego "kybernetes" que significa "el arte de conducir, de pilotear, de gobernar", actividades referidas ya a una embarcación, proyecto o nación en las aguas de la comunicación, en los terrenos de la información y en los campos del conocimiento en tiempos de paz y de guerra. Si bien el "control" puede quedar claro en manos de una máquina, la "conducción" es más propia en un animal, y mejor diríamos de una inteligencia.

Se trata de una *conducción inteligente* basada en un principio central de la cibernética: el análisis de la retroalimentación de la información generada por la máquina, el animal y, por extensión, del sistema. De esta manera, el propósito de un sistema cibernético es controlar la operación con base en el análisis de la retroalimentación de su propia información generada. El análisis cibernético debe conducir al comportamiento estable y equilibrado del sistema, del animal como

[18] Cabe mencionar que la concepción sistémica está implícita desde la filosofía aristotélica, pasando por muchos otros filósofos y científicos a lo largo de la historia de las ideas y las ciencias. Sin embargo la mirada sistémica como ahora la concebimos apenas surge en el siglo veinte.

máquina. Su comportamiento debe ser *homeostático*, debe conservar su dinámica de operación dentro de un límite superior y uno inferior, ambos inamovibles. Este tipo de control, externo al sistema, basado en una circularidad tendiente al equilibrio, de conducción lineal del sistema se conoce como *cibernética de primer orden*.

La vinculación de la propuesta de von Bertalanffy con la teoría de la información Shannon y Weaver, y la teoría de la cibernética de Wiener, se enriquece con las teorías relativas al área de la investigación de operaciones, y todas ellas han llevado hacia una nueva propuesta sistémica denominada *cibernética de segundo orden* iniciada por Heinz Von Foerster (1979). Esta conjunción instaura el desarrollo de un enfoque sistémico desde un punto y ángulo de observación nuevo, el de un observador de segundo orden que descentra la mirada de análisis del sistema para verse él mismo analizando e incluirse dentro del mismo proceso de construcción del sistema, pasando a ser una parte del objeto de estudio mismo. Este componente del sistema presta una atención especial a su auto-organización, a la modificación de los límites que modifican estados homeostáticos, pero que también permiten su conducción a otros dominios, terrenos, aguas, campos de operación: a la transformación misma del sistema, a su evolución. Esta mirada cibernética se traslapa con las miradas nacientes de la inteligencia artificial, con las actuales conjeturas de los procesos cognoscitivos.

Esta propuesta, enriquecida por muchas otras perspectivas disciplinares resulta más abarcante e integrada al análisis y solución de problemas no solo del dominio de la técnica de las ingenierías o de las ciencias físicas —como inicialmente ha sido—, sino de las ciencias sociales y de los sistemas inteligentes como el ser humano.

A partir de la amalgama de teorías y experiencias en torno al desarrollo de los sistemas asociados a las tecnologías de computación, han surgido varias definiciones de sistema, y seleccionamos una que es propia de observadores de segundo orden, define el sistema[19] en términos de las siguientes propiedades (Laszlo, 1973):

- Que el sistema sea una totalidad que considera a su entorno.
- Que el sistema tenga internamente una jerarquía.
- Que el sistema tenga ciclos de retroalimentación positiva.
- Que el sistema tenga ciclos de retroalimentación negativa.

La primera característica surge de una mirada de observación que reconoce la constante interacción e intervención del sistema considerado como totalidad

[19] Más adelante definimos el sistema en términos de un complejo cognoscitivo complejo (García, 1999).

íntimamente acoplado al entrono o contexto donde convive. Una mirada que ya está desprendida de la perspectiva uni-disciplinar y acepta el reto de considerar perturbaciones provenientes de cualquier otro ámbito asociado a varias disciplinas. En el inciso anterior ahondamos en esta característica bajo el par de conceptos "sistema / entorno".

La presencia de *jerarquías en un sistema* establece la diferencia con otras formas de considerar al todo y a sus partes. Un ejemplo evidente lo constituyen las formas de organización jerárquica en las organizaciones. Otro ejemplo menos claro de presencia jerárquica son las múltiples formas de las redes constituidas por elementos diversos —de personas, lugares de actividad, objetos dinámicos, como por ejemplo en una feria—, donde la permanencia de centros de atracción, intensidad y número de relaciones, y en general la existencia de códigos que las rijan, no es estable o tiene un juego de jerarquías variable. La presencia de jerarquías permite la constitución de un todo relacionado con sus partes y con un conjunto de partes que operan bajo un sentido orientado al todo, no necesariamente en el centro, sino distribuido en el sistema.

Los *ciclos de retroalimentación* constituyen el elemento fundamental para la existencia de un sistema que "sobrevive" y se adapta a su entorno. Un sistema que no tiene ciclos de retroalimentación puede efectuar muchas funciones, incluso automatizadas, pero difícilmente puede sobrevivir con cierto grado de autonomía.

La retroalimentación es la operación de re-introducir al sistema información que ha sido procesada / generada por el mismo sistema. El sistema puede entonces comparar la información antes y después de haberla procesado. Esta comparación —semilla de la autorreflexión— permite la *reflexividad* y de aquí la posibilidad de tener elementos para modificar sus procesos y contribuir a una mayor autonomía en caso de poder transformarlos.

El análisis de observables derivado de la información comunicada por el sistema, deviene en *heteroreflexión*. Sin retroalimentación, un sistema sólo se mantiene en operación por medio de una constante reconstrucción efectuada por un observador externo (sistema de primer orden). En ese caso el sistema sería solamente un conjunto de elementos de procesamiento de información.[20]

---

[20] La gran mayoría de los sistemas de información en operación actualmente, corresponden a cibernéticas de primer orden con grados de retroalimentación y posibilidad de reflexividad muy básicos (especificación de parámetros para generar informes condicionados, ordenados y gráficas). Estos sistemas registran observables ya recortados, como datos provenientes de fuentes que tienen la necesidad de estar organizadas para cumplir con objetivos que no van mas allá de calcular promedios,

El efecto natural de una retroalimentación sin reflexión que reincorpora una parte de su producto al sistema conduce a un desequilibrio natural del mismo. Pero si la retroalimentación es analizada previamente por otros elementos del sistema, es posible tomar dos decisiones directrices: si el valor de las variables de salida no es el deseable, otros elementos del sistema se pueden encargar de hacer modificaciones pertinentes para corregir su comportamiento y regresar a una estabilidad de operación. Este es el *principio homeostático* propio de los *sistemas circunscritos a un entorno inmediato, sistemas casi cerrados*. La segunda decisión posible es aprovechar o corregir la información de la retroalimentación para lograr nuevos objetivos, nuevas rutas del sistema. Esta perspectiva es propia de los *sistemas abiertos al entorno*.

De esta manera, los ciclos de retroalimentación pueden ser de dos tipos: son *negativos*, cuando existen elementos y relaciones del sistema cuyo propósito es reducir las desviaciones del comportamiento real del sistema respecto a un comportamiento estable de referencia. Los ciclos *positivos* son aquellos que modifican el comportamiento estable del sistema y lo conducen hacia otro estado de mayor o menor estabilidad. Durante el cambio de comportamientos del sistema se dan las transformaciones de "estructuras / procesos" e incluso de los "códigos / funciones". De esta manera el *sistema conoce y construye su propio destino*.

Los ciclos negativos implican sistemas controlados por un dispositivo interno y a su vez implican un rígido conductor del sistema. Estos sistemas deben ser observados periódica y necesariamente por un conductor externo y quedan enmarcados dentro de una *cibernética de primer orden*. Dentro de estos sistemas no hay elementos que tengan el papel de un observador de segundo orden. Los elementos que llevan a cabo la función de control están basados en funciones y estructuras siempre determinadas por un observador externo.

Retro-giremos nuestro ángulo de "explicación / comprensión" y usando conceptos ya descritos volvamos a observar a los ciclos positivos. Estos ciclos necesariamente requieren un conjunto de "elementos / relaciones" que llevan a cabo las

---

secuencias lineales de operaciones aritméticas, describir inventarios, conformar listas condicionadas y ordenadas con cálculos elementales o representar valores por medio de gráficas. Tal es el caso de los sistemas administrativos básicos, de los sistemas de información académica. Más elaborados son los sistemas en los dominios de las ingenierías, donde los procedimientos de cálculo tienen muchos componentes algorítmicos en secuencias no lineales –basados en *métodos numéricos*. En ellos, la estrategia general de solución es generalmente de tipo heurístico, y está basada en algoritmos de convergencia tipo "prueba y error" con varios grados de formalización matemática.

actividades de un *observador externo,* que, como si estuviera dentro del sistema para "conducirlo / controlarlo", logra mantener una autonomía interna dentro del sistema. Estos ciclos hacen evidente una *"cibernética / sistemas" de segundo orden*. Los elementos que llevan a cabo la función de control —por la vía del análisis de las retroalimentaciones— dentro de estos sistemas, están basados en "códigos / funciones" y "estructuras / procesos" que están determinados en gran medida por instrucciones que "simulan / realizan" las actividades de un observador externo, pero que está como un observador interno que no sólo controla el sistema sino que lo "conduce", modificando su rumbo, su equilibrio, conforme a las condiciones del entorno (conocidas por la retroalimentación) y de acuerdo a las decisiones derivadas de su reflexividad. Esta conducción implica instrucciones que puedan "modificar / transformar" las mismas funciones y estructuras del sistema. En la medida en que se "construyan" las instrucciones que *conduzcan las formas de transformación y consolidación de las funciones y estructuras*, el sistema tendrá mayor grado de autodeterminación.

La diferencia entre controlar y conducir radica en el criterio para tomar las decisiones a partir de la información de la retroalimentación del sistema, del momento de dicha actividad. Tomemos el caso en que el sistema necesita tomar una decisión ante una perturbación que se avecina. Si toma la decisión después de que la perturbación sucede, el sistema reacciona posteriormente, y solo entonces controla el direccionamiento del sistema. Si el sistema tiene la capacidad de analizar la información retroalimentada, y de ahí anticipar las posibles consecuencias de una perturbación venidera, entonces puede tomar una decisión antes que sea perturbado. De esta manera el sistema es "conducido" por una decisión hecha antes de la perturbación prevista.

Un ejemplo de sistema controlado con ciclo negativo es un refrigerador cuyo objetivo fundamental es mantener la temperatura interna dentro de un rango de temperaturas. Cuando el sistema detecta un valor que excede los límites inferior o superior de la temperatura aceptada para la refrigeración, un conjunto de "elementos / relaciones" asociados a códigos de temperatura y funciones de accionamiento de instrumentos, manda una señal para enfriarlo o dejar de enfriarlo y entonces decimos que el sistema *controla* la temperatura del refrigerador.

Un ejemplo de *sistema conducido bajo un ciclo positivo* sería un "matamoscas automático" cuyo objetivo fundamental sería matar moscas en el entorno de una mesa. En este caso, el sistema detecta (vía sensores ópticos y sonoros) constantemente objetos y movimientos de moscas y almacena periódica y selectivamente los parámetros detectados en una memoria. Con ellos puede construir

una función[21] que toma en cuenta las variables que determinan la ubicación y condiciones de una mosca que puede ser aplastada considerando un código que permite evaluar cada una de las acciones tomadas. A partir de la información en la memoria, se establecen posibles situaciones con mayor o menor probabilidad de éxito. Decidir cuándo da el manotazo depende de cálculos previos a condiciones reales: solamente cuando se cumplan ciertas condiciones en relación con la información almacenada y la detectada en el momento, y correspondientes a las condiciones y valores de su función en constante desarrollo, dará el manotazo, si no, no lo da. Esto quiere decir que lo hará en "su momento" (el momento más adecuado para el sistema), y a la distancia e intensidad que "lo considere pertinente", como sería si la mosca se encuentra sobre un objeto inamovible y de temperatura constante como la mesa o un cubierto; o si se encuentra sobre un objeto de alta temperatura o en movimiento, como la comida o una persona. Cabe mencionar que esta descripción de un sistema de segundo orden es burda y con muchas limitaciones pero perfectible e ilustrativa de la conducción de un sistema de retroalimentaciones positivas.

Los sistemas de segundo orden están muy relacionados con comportamientos inteligentes. Esto surge al considerar a un observador con cierto grado de reflexividad e inteligencia como constructor y parte del sistema. El análisis, diseño y construcción de un sistema de este tipo toma en cuenta los comportamientos de la inteligencia que lo diseña y lo opera y el grado de inteligencia del constructor determinará el *nivel de autodeterminación del sistema*. Nuevamente, se da una forma de integración "sujeto / objeto" más directa y explícita, el sistema como una medida del sujeto que lo diseña y opera.

El desarrollo de los grados de auto-determinación parte de la naturaleza de las retroalimentaciones y de la capacidad del sistema para analizarlas y tomar decisiones. Si la retroalimentación es construida por el sistema mismo, se puede establecer el principio básico de la cibernética: la *circularidad causal*. Existen varios niveles de análisis de causalidades circulares —que matemáticamente se aludiría a "recursividades en funciones":

- Causalidad circular orientada a la reflexividad

[21] Una mayor aproximación a la forma y tipo de función asociada al sistema que se describe, la he desarrollado en (Amozurrutia, 2006). Ahí tomo en cuenta la interacción de la lógica difusa con las redes neuronales para construir macro-funciones que necesariamente operan bajo ciclos de retroalimentación positiva.

- Causalidad circular orientada a la auto-referencia
- Causalidad circular orientada a la auto-organización
- Causalidad circular orientada a la autopoiesis

La *reflexividad* es una operación en un sistema que establece diferencias y compara dos escenarios semejantes, simples o complicados. La reflexividad requiere de un *código* para poder evaluar las diferencias. Las diferencias toman en cuenta el punto de vista del sistema y el punto de vista de su entorno. Recordemos que el *código* —como ya se describió en el apartado de pensamiento sistémico, es propiamente una tabla de relaciones entre dos dominios, relaciones ordenadas, jerarquizadas de acuerdo a un campo con gradientes, pendientes, o desniveles. Este campo lo podemos visualizar como un conjunto de valles y colinas desde donde se jerarquizan las alturas y se asocia la más alta con el valor mas deseable del código y el valle más bajo con el valor más indeseable o nulo del código. También puede ser establecida la correspondencia de manera inversa, la cima como lo no deseable, lo nulo y el valle profundo como lo deseable, como el máximo valor del código. Ello depende del observador que construye el código, y de la emergencia de *nuevas relaciones* estables o inestables de valoración en el campo, en los gradientes implícitos en el código.

El código está basado en correspondencias establecidas como relaciones entre dos conjuntos de observables que pueden estar operando en el mismo campo o en campos diferentes —y aquí las inconmensurabilidades, la falta de una escala común de medición, el gran reto entre paradigmas—. Esta relación puede estar definida, desde una perspectiva matemática, como una función entre un *dominio y un co-dominio*. Cuando los "observables / datos" tienen una fuerte circularidad orientada a participar en la construcción de códigos en los sistemas, se establece una correspondencia entre un dominio establecido y definido fuera del sistema, con otro dominio propio o co-dominio, dentro del sistema. Esta correspondencia es un componente central para la construcción de la función que establece una operación de vinculación ya codificada, de *acoplamiento* regulado entre el sistema y su entorno. A este conjunto de operaciones regresaremos posteriormente, haciendo referencia al "acoplamiento estructural" del sistema. (Maturana y Varela,1999) y a uno de los conceptos centrales del pensamiento sistémico ya descrito, el del par "código / función".

Desde luego que el desarrollo de la reflexividad conduce a operaciones más elaboradas, en términos de comparaciones de grupos de observables ordenados con diferentes criterios y bajo categorías variadas, propias de los procesos cognos-

citivos. En su forma más sencilla, las operaciones de "comparación / evaluación" toman en cuenta un sólo código de referencia y permiten tomar decisiones simples. En su versión más compleja, la reflexividad compara escenarios bajo diferentes códigos y selecciona el más adecuado con base en un meta-código de referencia que ha sido construido a partir de dos o más códigos. Hay más de un proceso en acción y varios momentos de reflexividad que determinan grados de inteligencia del sistema.

La *auto-referencia* parte de la existencia de un *elemento de referencia que se encuentra dentro del sistema*. Este elemento puede concebirse en términos de un par de valores que pueden ser referidos como valor "superior / máximo / deseable" en un conjunto jerarquizado de "elementos / relaciones" estables y valor "inferior / mínimo / indeseable". Este rango define la capacidad que tiene un sistema para "medirse con su propia vara", para determinar sus propias causas: actúa, responde, propone si una parte del sistema se encuentra dentro del rango que ha construido. Es el dominio de la clausura operativa de un sistema.

El valor de referencia tiene que ser auto-generado, no debe ser impuesto o introducido al sistema por un observador externo. El valor de referencia es un producto construido al interior del sistema que a manera de "elemento / relación" del "meta-código" permanece sin variación sensible dentro de un lapso de tiempo, de tal manera que es tomado como referencia para las determinaciones del sistema en ese periodo.

La auto-organización requiere de códigos de referencia y de una reflexividad más elaborada para tomar decisiones vitales para el sistema. Dichas decisiones transforman el sistema y lo pueden llevar a un estado de mayor o menor estabilidad, por la vía de los ciclos positivos y/o negativos, por la vía de la transformación / evolución de los umbrales en las funciones asociadas a los códigos. Para lograr estas determinaciones es necesario reconocer la necesidad de construir una "función de funciones" o una *macro-función*, que involucra un meta-código que permite consolidar estructuras y procesos.

Nuevamente se presenta en el sistema que se auto-organiza, la *emergencia de nuevas relaciones* que el observador distingue, diferencia, selecciona y nombra / re-nombra. La estabilidad en la operación de funciones vinculadas o concatenadas —otra forma de aludir a una meta o macro función— permite distinguir jerarquías entre las partes del sistema y consolidar las formas derivadas en términos de *estructuras*. De esta manera, cada estructura está asociada a una función determinada (a una o más actividades) y el conjunto de estructuras determinan las funciones del sistema. Dicho de otra manera, las "funciones / meta-funciones"

del sistema corresponden al aspecto dinámico de "elementos / relaciones" dentro de estructuras.[22]

El ámbito de los "elementos / relaciones" que atienden la auto-organización del sistema, toma en cuenta, además, el conocimiento de todos los comportamientos del sistema y con base en una reflexividad acentuada, determina qué "estructuras / procesos" deben ser modificados para mejorar la operación del sistema. Esta mejora debe evitar inconsistencias, redundancias fuertes y, en algunos casos, "dolores de cabeza" para la "salud autopoiética" del sistema.

La *autopoiesis* corresponde un grado de autonomía plena del sistema. Opera bajo una causalidad circular que toma en cuenta las circularidades de la auto-referencia, reflexividad y auto-organización, y además tiene las funciones propias de "crear / generar" cualquier "elemento / relación" del sistema. Esta última propiedad implica el desarrollo de actividades de "eliminación / sustitución" de "elementos / relaciones" de cualquier parte del sistema, incluso de los "elementos / relaciones" que llevan a cabo esta misma actividad. En estas actividades radica la propiedad paradójica de la autopoiésis: *mientras se manifiesta hacia afuera, se construye hacia adentro*.

Nos podemos aproximar a la actividad autopoiética de la siguiente manera: consideremos que los "elementos / relaciones" que llevan a cabo la autopoiesis son una parte del sistema, de hecho un subsistema —como red de auto-organización— del sistema, que tiene la capacidad de replicar, de generar de sí aquella parte que es necesaria para el sistema y de "habilitarla" en el lugar adecuado. Ello implica deshabilitar la partes y relaciones incapacitadas. Esto equivale a decir que cada "elemento / relación" autopoiética tiene dentro de si, un conjunto de "elementos / relaciones" frescas, no contaminadas y en potencia de desarrollo, que "sustituyen / eliminan" a otros "elementos / relaciones".

El concepto de autopoiesis fue desarrollado por un par de biólogos chilenos, Humberto Maturana y Francisco Varela en torno a 1979, para explicar los sistemas biológicos, específicamente el de la célula. Esta propiedad —de vida— como ya aludimos anteriormente, fue transplantada al dominio de lo social por Niklas Luhmann, y está siendo transplantada a otros dominios bajo diferentes perspectivas sistémicas. La descripción que hemos hecho toma en cuenta esta última perspectiva y constituye una base fundamental para el pensamiento sistémico y para la construcción de sistemas de segundo orden.

---

[22] Como podrá observar el lector, las oraciones y las inferencias que establecemos en estos párrafos se derivan de los conceptos derivados del pensamiento sistémico.

Ejercicio 14	• Considera que el sistema académico bosquejado en los apartados anteriores ha quedado constituido por las siguientes partes: I. Un sistema de registro de información basado en dos formatos comunes, uno para las entidades básicas y otro para los seguimientos. Ambas informaciones relacionadas entre si y cada una con sus propiedades específicas. II. Un conjunto de dos tablas relacionales que ordenan la información, y III. Un conjunto de representaciones deseadas de los resultados que se pueden extraer de dicha información. IV. Un constructor que tiene en sus manos tarjetas, libros y hojas de resultados del sistema. • El cuarto elemento es nuevo y ahora ya forma parte de **un nuevo sistema** que construiremos: el sistema es ahora un conductor, libros, tarjetas, papeles y una mesa de trabajo, y el entorno está por definir. • ¿Qué preguntas le debemos hacer al constructor del sistema, que ahora está sentado en una mesa, a dos metros de distancia de nosotros, esperando instrucciones para constituir un sistema de segundo orden? Utilice la tarjeta (**TN1**). • ¿Qué nuevos "elementos / relaciones" respecto al entorno formarían parte del nuevo sistema? Utilice la tarjeta (**TN2**). • ¿Qué nuevos "elementos / relaciones" respecto a los códigos propios en la mesa de trabajo formarían parte del nuevo sistema? Utilice la tarjeta (**TN3**). • ¿Qué nuevas "estructuras / procesos" habría que integrar al sistema? Utilice la tarjeta (**TN4**). • Forma un grupo de trabajo con tres compañeros y hagan el ejercicio para el problema del agua.
Reflexión:	• Define la red de "elementos / relaciones" que constituyen la clausura operativa del nuevo sistema académico. Utiliza la tarjeta (**TN5**). • Define la red de "elementos / relaciones" que constituyen el acoplamiento estructural del nuevo sistema académico. Utiliza la tarjeta (**TN5**). • Define la red de "elementos / relaciones" que constituyen la auto-organización del nuevo sistema académico. Utiliza la tarjeta (**TN6**). • Escriban cada definición en el pizarrón y comparen las definiciones entre grupos de tres compañeros.

HIPERTEXTOS Y REDES / EMERGENCIAS NECESARIAS

De las emergencias necesarias

Como ya describimos anteriormente, existen varios niveles de organización entre grupos de elementos relacionados entre sí para conformar agregados con diversos grados de integración. El grado más bajo de organización lo adoptan los "elementos / relaciones"[23] que se encuentran muy lejos del equilibrio y con baja energía de activación. Ahí el caos está en potencia de ser, donde las funciones son potencialmente infinitas y tienen coincidencias, donde surge la posibilidad de una reorganización de "elementos / relaciones" para conformar estructuras que muestran ya un grado primigenio de organización. Prigogine (1987) ha denominado a estas estructuras como *disipativas*, resultado de cierto tipo de relaciones "naturales" entre elementos con muy baja energía de activación. A partir de ellas surgirán nuevas relaciones, y dependiendo de un orden superior de equilibrio en el entorno de estos elementos, esas relaciones entrarán en juegos mayores de interacción.

Paralelamente, dentro de esos mismos estados fuera del equilibrio, se encuentran "elementos / relaciones" en estados de *enacción,*[24] esto es en un estado potencialmente muy activo desde el cual se pueden establecer relaciones múltiples. De este estado emerge un nivel de comunicación que posibilita nuevos tipos de agregados, nuevas relaciones entre los elementos. A diferencia de las relaciones más superficiales con el bajo nivel energético de las estructuras disipativas, en los estados de enacción las relaciones surgen de propiedades implícitas en los elementos que solamente emergen en estados de excitación. Los retos para establecer comunicación son otros. En este nivel la *negentropia* cubre las zonas de

[23] En los párrafos que siguen aludiremos a cualquier tipo de "elementos / relaciones". El lector puede pensar, para mayor claridad en elementos como átomos, individuos o grupos sociales y en relaciones como tipos de interacción entre fuerzas de atracción, comunicaciones inter-subjetivas o acciones o actividades sociales respectivamente.

[24] Francisco Varela es el promotor de este concepto, alude a el de la siguiente manera: "el enfoque enactivo recalca dos aspectos relacionados entre si: 1) que la percepción está guiada por acciones guiadas de manera perceptual; y 2) que las estructuras cognitivas emergen de los patrones sensomotores recurrentes que posibilitan que la acción sea guiada de manera perceptual" (Varela, 2003, 29). Esto hace que la enacción remita a una amalgama muy estrecha entre la percepción /acción / cognición, la percepción como acción guiada por una cognición constituida por " *acciones corporeizadas*", de tal manera que el mundo, afirma Varela, " se enacciona a través de nuestro continuo acoplamiento estructural" (Varela, 2003,39).

mayor gradiente en la expresión logarítmica de la información, y es traducida en una mayor probabilidad de encuentros, de redundancias y de conectividad entre elementos para propiciar el surgimiento de propiedades internas y en su conjunto de nuevas emergencias.

Un primer tipo de agrupamiento lo constituyen las grupos locales entre "elementos / relaciones" estimulados, en disposición de conectarse e iniciar un acoplamiento mínimo que permita la comunicación entre ellos. El atractor que los vincula generalmente es un estado o zona común y estable donde se propicia la comunicación en torno a un problema compartido. De ahí surge la necesidad de vincular experiencias y puntos de vista para resolver dicho problema, de ahí surge el compromiso de formar un grupo.

De las redes

Estos agregados en forma de grupos pueden re-agruparse para constituir nuevas asociaciones en forma de *redes locales* que si bien no comparten los mismos objetivos de manera unánime, construyen primeros grados de autodeterminación, basados en una libre conectividad para resolver una parte del problema que los convoca. La repetición de lazos de vinculación, de coordinación de actividades de comunicación, de procedimientos comunes para algunos elementos de una red local conducen a la reorganización de las comunicaciones y a la necesidad de reordenar objetivos y, en consecuencia, de conformar "códigos / funciones", así como establecer una jerarquía de actividades (función de funciones y metacódigos) en términos de estructuras básicas.

La repetición de selecciones y reordenamientos, de comunicaciones y evaluaciones van construyendo "funciones jerarquizadas" que finalmente conducirán a la construcción del *código base*, a la construcción de una tabla jerárquica de significados que determina el sentido de las prioridades, la tabla como código que sintetiza las preferencias condensadas y ordenadas para tomar las decisiones de comunidades. Este "código / tabla" es el resultado de la correspondencia entre un dominio interno de la red local y un dominio externo correspondiente a su entorno y queda sellada la correspondencia por medio de la "identificación / asignación" de "signos / palabras" de un lenguaje determinado cifrado en un código.

El trayecto, que va de la repetición de lazos de vinculación entre elementos y sus relaciones al establecimiento de un código base común, se construye por medio de reglas de correspondencia entre acciones concebidas en dominios internos

y externos de la red, del sistema que representa a una comunidad. Este trayecto se sintetiza en:

- ajustes de *acoplamientos entre estructuras diferentes* para permitir las conectividades y el flujo de información;
- *acoplamientos que coordinan acciones* que permiten iniciar procesos de comunicación para conformar listas de preferencias ordenadas y de posibilidades condensadas en "signos / palabras";
- *selección de "acciones / decisiones"* a partir de momentos críticos propiciados por el problema que une a los elementos del grupo para tomar decisiones;
- nuevas *diferenciaciones e integraciones* de acciones afortunadas o desafortunadas que modifican el orden en la lista de las prioridades.

Todas estas actividades son desempeñadas por funciones que se desempeñan dentro de un proceso de *búsqueda heurística de un consenso*, y dentro de una operación finalmente estable que es representada por un código o regla de correspondencia para tomar decisiones de grupo.

La consolidación de un primer código permite ya la construcción de un sistema: los acoplamientos, ordenamientos y prioridades de las comunicaciones conllevan el establecimiento de estructuras, procesos y jerarquías. La estabilidad permite consolidar procesos y establecer estructuras, las estructuras afianzan las jerarquías, surge el grupo como sistema, como un nuevo estado de las relaciones establecidas entre los elementos y relaciones del grupo a partir de los estados de enacción. Conforme se consolida el sistema en estados estables, se aleja de la enacción.[25]

El entorno múltiple propicia la interacción parcial entre sistemas, ahora como grupos en búsqueda orientada a encontrar otros "grupos / sistemas / redes" con problemas o afinidades semejantes, y la efervescencia del entorno vuelve a suscitar la construcción de redes ya no de "elementos / relaciones" sino de "sistemas / entornos", pero con nuevas posibilidades, nuevas formas de organización de intercomunicación de auto-organización. La interacción de sistemas en estado *enactivo* necesariamente lleva al surgimiento de propiedades implícitas en ellos

---

[25] Un observador atento a la secuencia de encadenamientos conceptuales corroborará que efectivamente continuamos el método implícito en el encadenamiento de pares de conceptos planteados en el inciso relativo al pensamiento sistémico, procedimiento que continuaremos –como conductores conducidos- de manera recursiva para llegar al hipertexto, a las redes de elementos / relaciones que teje la sociedad.

que suscitan nuevos acoplamientos, nuevos contactos. La no vinculación se inicia por la mirada de los observadores que no distinguen las semejanzas en los posibles acoplamientos, porque los conciben como naturalezas no cercanas, como sistemas diferentes bajo disciplinas distantes, bajo escalas no compatibles. El problema de la incomunicación se muestra por las incompatibilidades en los códigos y en las relaciones imposibles entre ellos, relaciones como cúmulos de significados derivados del código desglosado desintegrado.

La historia se repite como *un nuevo giro en nuevo nivel de la espiral de las circularidades positivas*. Nuevamente se buscan semejanzas y puntos comunes compartibles de códigos diferentes, nuevamente se inician procesos de baja actividad que propicien conectividades y susciten propiedades implícitas de los sistemas en búsqueda de nuevos agrupamientos. Surge entonces la necesidad de redefinir las formas de la información en tránsito de un sistema a otro, la necesidad de propiciar condensaciones y cristalizaciones, dentro de un estado inestable, de construir nuevos códigos que incluyan perspectivas de disciplinas vistas como distantes por unos, vistas como cercanas o iguales por otros. El consenso que estabiliza estas perspectivas es muy semejante al consenso que propició que Bertalanffy propusiera una integración sistémica. *De aquí surgen el sistema-red, la organización hipertextual, el sistema complejo, el sistema complejo adaptativo.*

De los hipertextos

Un *hipertexto* es un conjunto de "partes / objetos interrelacionadas" que tienen un propósito previamente establecido. Esta definición es prácticamente la misma que la de sistema y puede desembocar en el *hipertexto cerrado*, equivalente a un sistema cerrado o a un hipertexto abierto, equivalente a un sistema abierto con diversos grados de circularidad "positiva / negativa". La diferencia sustantiva es que el hipertexto representa una nueva forma de organizar la información para ser consultada, comunicada.

El hipertexto, como organización jerárquica con múltiples retroalimentaciones, que es mejor representada por *una red de nodos*. Las posibilidades de construcción permiten establecer cualquier tipo de relación ente las partes de un texto y de aquí las múltiples lecturas posibles. Este hecho conlleva necesariamente nuevas implicaciones y posibilidades de organizar la información en una memoria y en el diseño de nuevas formas de consulta de comunicabilidad de la información contenida en el hipertexto.

Las partes de un hipertexto, de una red de textos, pueden contener, además de textos, varios tipos de objetos considerados dentro de los lenguajes de programación. Estos objetos pueden ser imágenes fijas o en movimiento, sonido, animación y video. La base de datos de un hipertexto se convierte en un conjunto de tablas que identifican y vinculan a objetos, en un conjunto de partes (archivos de datos) interrelacionadas de acuerdo a un mapa de navegación.

La construcción de un hipertexto implica un proceso creativo. Esto es debido al alto número de posibilidades que permiten las relaciones entre las partes de un texto. Es necesario hacer un diseño previo basado en una estructura jerárquica de las partes y posteriormente establecer las relaciones posibles entre ellas conforme a otras formas de lectura del texto. Estas consideraciones repercuten en la forma de concebir un texto que será consultado en forma de hipertexto, de aquí las múltiples posibilidades de construcción y, consecuentemente, la necesidad de un observador creativo.

La fisonomía de un hipertexto es la de una red de textos, una red que puede tener varios puntos de entrada y muchos de salida. Si bien un hipertexto es propiamente un sistema de consulta, también puede simular la topología y conectividad de una red de nodos. Del concepto de hipertexto se puede derivar el concepto de *red de "partes / nodos"* y el concepto de *sistema / red* que además debe incluir módulos para el registro y actualización de la información y de los procesos de comunicación.

De los sistemas-red

Una re*d de nodos / computadoras* surge por la necesidad de compartir recursos informáticos y disponer de la información en otras computadoras. Este reto se resuelve en el momento en que los procedimientos de transmisión de información entre dos computadoras superan los problemas físicos, "el ruido en las comunicaciones" impedía una certidumbre aceptable de los mensajes. El reto de transmitir información en términos de "valles y crestas" como ondas cuadradas de un nivel de voltaje bajo a través de campos electromagnéticos entre dos computadoras conectadas a distancia, acentuó aún más la mirada probabilística de los cibernéticos en la redefinición de la información.

Bajo esta perspectiva es más claro que la información sea un conjunto de señales con un grado determinado de probabilidad para llegar de una computadora a otra. Este reto propició el desarrollo de tecnologías de transmisión de información y de aquí surge una nueva disciplina que interviene prácticamente en todos los

procesos de la actividad social en la actualidad. Se trata de la optimización de *los procesos de "transmisión / comunicación" de datos*, actividad que es estudiada bajo la disciplina de las *telecomunicaciones*. Esta tecnología considera la transmisión por cable coaxial o fibra óptica, y diferentes modalidades basadas en el uso de microondas terrestres y satelitales.

El desarrollo de las telecomunicaciones propició la conformación de *redes locales* y *redes de área extendida* entre computadoras conectadas a distancia. Las redes locales operan dentro de un salón o edificio y las de área extendida dentro edificios en un *campus* de trabajo. Estas redes propiciaron el desarrollo de conceptos teóricos orientados a la administración de servicios en las redes y al desarrollo de los sistemas en red.

Inicialmente los sistemas en red se construyeron en torno a una computadora central que administra a un conjunto de *computadoras / terminales*. El arreglo entre las computadoras era centralizado y tipo estrella. Posteriormente, a la par de los desarrollos en los protocolos de intercomunicación, surgieron las topologías de estrella, de anillo y las topologías seriadas tipo "ethernet" en las que se logra una mayor flexibilidad en los procesos para compartir recursos comunes en la red — impresoras y digitalizadores principalmente — así como aumentar la eficiencia en la operación de los equipos conectados a la red.

En todos los casos de red mencionados, los propósitos están centrados en primera instancia para compartir recursos (equipos periféricos) y en segunda para transferir información con fines diversos, siendo el más importante, la transmisión de información para alimentar o para consultar una base de datos.

El desarrollo de los sistemas se ha mantenido paralelo al desarrollo de las tecnologías de telecomunicaciones. Los sistemas en red se han transformado de *sistemas centralizados* a *sistemas distribuidos*. En estos sistemas la base de datos se ha *particionado* / subdividido en tantas "partes / tablas" de acuerdo a los usos y consultas a que está sometida por parte de los usuarios.

El brinco significativo y sustantivo en el desarrollo de las redes se da cuando hay *consenso internacional* para definir un solo protocolo para identificar a cada computadora conectada a una red de carácter internacional, para usar el mismo protocolo de intercomunicación entre computadoras de diferente marca y para usar un protocolo común para transmitir, interpretar y representar hipertextos bajo cualquier sistema operativo. Esta es *la red de redes* denominada actualmente *Internet* en la que se llevan a cabo diversos tipos de actividad: correo electrónico, transmisión de archivos, creación de listas de discusión y creación de hipertextos, como las más importantes.

La creación de hipertextos constituye el foco de atención más importante como desarrollo de sistemas de información pequeños, medianos y grandes. Estos sistemas son alimentados por un grupo de individuos y son consultados generalmente por un grupo mucho mayor de personas. El sistema consta propiamente de un servidor o computadora dedicada y requiere de al menos cuatro lenguajes de programación para su construcción: un lenguaje de diseño de interfases, un lenguaje para la presentación de textos procedentes de la base de datos, un lenguaje para administrar la base de datos y un lenguaje para establecer la comunicación entre la base de datos y las interfases. Este último es un lenguaje que crea los textos solicitados por el usuario.

La construcción de aplicaciones en esta plataforma — páginas interactivas en la Web de Internet, conduce a reflexionar sobre los paralelismos que hay entre los tres "ordenes de comunicación / procesos de comunicación" (González, 2003) que se llevan a cabo entre dos sujetos:

- Si la comunicación se establece por medio del correo electrónico, la comunicación es equivalente a una *comunicación de tercer orden*: "entre ambos comunicantes se interponen *necesariamente* dispositivos tecnológicos, tanto para enviar como para recibir las señales" (González, 2003, 144).
- Si la comunicación se establece por medio de la consulta a un Portal (ya como página institucional o grupal), la comunicación en principio es de segundo orden, salvo que la presencia del cuerpo es virtual: "cuando uno de los comunicantes utiliza, además de su cuerpo, cualquier herramienta cultural que le permita transportar más ampliamente sus señales a diversos interpretantes, quienes por su parte, sólo cuentan con el hardware de su cuerpo para tal efecto." (González, 2003,143).
- Finalmente, el chateo vía webcam es una comunicación que solamente se aproxima de momento a ser de primer orden, mediante un cuerpo virtual: "los comunicantes utilizan solamente la presencia material y los recursos de su *propio cuerpo,* sin ningún aditamento extracorporal para seleccionar y configura información, para interpretarla dentro de ciertos códigos aprehendidos e incorporados" (González, 2003,143)

Los *sistemas-red* son una modalidad que integra los atributos del sistema y las redes. Esta modalidad dentro de la Red Internet ha adoptado dos modalidades: las *intranets* y las *extranets*. En cada caso se trata de un sistema que recibe información de varias computadoras conectadas a cualquier distancia de la *computadora central o servidor* y envía información a otro grupo de computadoras, incluidas las primeras,

asociadas a esa intra o extranet. Las intranets son sistemas-red cerrados a un grupo seleccionado de computadoras y no hay comunicación directa con Internet. Las extranets son sistemas-red abiertos a Internet.

Una *comunidad emergente de conocimiento (CEC)* es un sistema-red que construye su ámbito de trabajo dentro de un espacio virtual en internet en interacción constante vía *reuniones cara a cara* entre sus miembros. Una CEC está capacitada para reflexionar sobre su entorno y sobre sus propias capacidades de organización como personas y como grupo auto-determinante, para construir aplicaciones organizadas dentro de un sistema-red. El sistema-red está integrado por un sistema de información conceptual y un sistema de información empírico, que alimentan a una página para comunicar y compartir sus actividades en un entorno abierto como internet.

Ejercicio 15	• Define el grado de energía de activación del grupo antes de iniciar la primera clase del curso, durante el primer día y en el momento actual. Para cada apreciación asocia un número del cero al diez, define el cero y el diez para una escala de "activación / estimulación / enacción" y propón un número para cada uno de los tres casos del grupo mencionados. Sintetiza la información en la tarjeta (**TH1**). • En el inciso sobre "Ecología de la información" dibujaste una matriz de objetos, sujetos y acciones de una ecología, ahora la haremos para grupos de personas y sus relaciones. Primero haz una tabla en la parte izquierda de una hoja en blanco, con los nombres (sin apellido) de dos grupos de personas, uno con personas del grupo actual y otro con personas de amigos personales. Cada grupo que no exceda de 7 personas. Numéralas secuencialmente e inicia con el tuyo en cada grupo. Ahora construye una matriz cuadrada con tantas hileras y columnas como miembros de los dos grupos hayas registrado. Ilumina la diagonal de la matriz • Con base en el código siguiente (5 muy buena, 4 buena, 3 regular, 2 deficiente, 1 nula, 0 mala), Estima el tipo de relación que tienes con ellos. En la primera fila estarán las apreciaciones que tienes respecto a las otras personas y en las filas subsiguientes estarán las apreciaciones que supones o infieres existen entre ellas. Por ejemplo, si la persona con el número uno es Ana (el constructor de la tabla), la persona 3 es Raúl y la persona 5 es Luis, en la celda 1,5 está lo que piensa ana de la relación que tiene con Luis, y en la celda 5,1 esta lo que piensa Luis respecto a su relación con Ana, según Ana. En la columna, hilera 3,5 está lo que piensa Raúl de Luis, según Ana, y en la columna, hilera 5,3 está lo que piensa Luis de su relación con Raúl, según Ana. Suma los valores al fin de la hilera y al fin de la columna.

	• Repite la evaluación una o dos semanas posteriores a la construcción de la tabla e indícalas con otro color, no borres nunca las evaluaciones, ni rectifiques. Haz una tercera evaluación dos semanas después. • En una tarjeta (**TH3**) dibuja el mapa aproximado de tu ciudad. Ubica la casa de cada grupo de amigos y compañeros. Identifícalos con un círculo dentro del cual estará el número secuencial que le corresponde. Define seis tipos de línea correspondientes al código de relaciones (usa colores o tipos de líneas punteadas). Dibújalas en el mapa.
Reflexión:	• Escriban al menos cinco tablas (**TH1**) en el pizarrón de entre los miembros del grupo y descubran similitudes. • Analiza las sumas de las evaluaciones en las hileras y en las columnas. Qué representan unas y otras?. • Suma todas las evaluaciones para cada grupo, • ¿Qué representa dicha suma de manera independiente y en comparación entre los grupos? • ¿Cuántas zonas tiene la matriz y ¿qué significa que no haya zonas sin valores? • Grafica los valores de tres personas, en el eje horizontal ubica al tiempo y en el vertical el valor del código de grado de relación. Une los puntos e identifica cada línea con el nombre de la persona correspondiente. • ¿Cómo explicas las modificaciones en las trayectorias? • ¿En función de qué elementos se modificaron las relaciones?. • ¿Cómo incluirías dichos elementos en la matríz? • ¿Cómo modificarías la matriz para registrar constantemente una persona semanalmente? • ¿Y para formar grupos cada tres meses? • Comparte tus apreciaciones —sintetizadas en una tarjeta (**TH4**), en grupos de tres personas y determinen similitudes y diferencias. Sinteticen las similitudes en la tarjeta (**TH5**) y comparen los mapas de la tarjeta (**TH3**). • Repetir el ejercicio para los miembros del grupo. Cada miembro hace sus propias evaluaciones sobre el grado de relación que tiene sobre cada persona. La matriz tendrá tantas hileras y columnas como miembros del grupo. Conviene hacerla al inicio del curso, en medio y al final.

DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS

Hemos visto que los sistemas complejos surgen cuando la mirada de nuestro observador se enfrenta con el encuentro de complejidades entre el entorno y el sistema

que desea construir. Esta mirada establece grados en la complejidad de un sistema a partir de los retos que deberán sobreponerse ante el concilio de perspectivas disciplinares diferentes de los observadores que participan en la construcción del sistema.

La mirada de nuestro observador deja de considerar complicaciones cuando tiene enfrente una multiplicidad de informaciones de difícil atrapamiento con el instrumental que dispone. La complejidad se deriva ya desde este momento porque sabe que los instrumentos a usar pertenecen a disciplinas diferentes y a metodologías que van de lo algorítmico a lo heurístico, axiologías que han sido construidas sobre campos diferentes, campos sujetos a fuerzas de naturaleza dispar, representadas por metáforas, vectores o ideas que operan bajo su propia hermenéutica.

Nuestro observador sabe que el uso de instrumentos y lenguajes comunes, como el pensamiento sistémico y la organización matricial, permiten reducir la complejidad y aliviar la confusión que transmite la discusión de un problema observado desde diversas perspectivas disciplinares y observado de manera compleja. Pero vuelve a encontrar los retos cuando se encuentra con la definición y la explicación de las semillas primigenias a partir de las cuales puede iniciar la construcción sistémica. Ante ello considera que la diferencia como punto de partida representa ya un conjunto de "elementos / relaciones" a partir de las cuales puede construir sus propias reglas de correspondencia, avaladas por la repetición de las distinciones, selecciones y ordenamientos consensuados, y clausuradas al dominio operativo en torno a un código base.

La complejidad aparece cuando un observador de segundo orden tiene que construir las formas de las condensaciones y de las cristalizaciones de relaciones en formas de códigos y meta-códigos. Vuelve a surgir cuando tiene que acomodar una estructura con otra diferente, cuando tiene que asimilar —y nuevamente aludimos a los términos usados por Piaget y García (García, 2000), una función con otra para construir macro-funciones, procesos y programas, y re-estructurar el orden de las actividades en ellos, una y otra vez, bajo una heurística consensuada, porque la construcción de sistemas complejos no puede ser directa y radical sino iterativa, retroalimentada constantemente por las distinciones y las diferencias, cada vez más aproximadas, que surgen de la reflexividad y el aprendizaje de los observadores que participan en la construcción del sistema.

Los sistemas complejos no terminan su actividad auto-constructora mientras no logran la autopoiesis. Necesariamente deben de estar en una constante adaptación con el medio, lo que implica una constante adaptación de "estructuras / procesos" internos. Esta cualidad los convierte en *sistemas complejos adaptativos*, construcciones que todavía encierran varias preguntas no resueltas aún. (Holland, 2004).

La complejidad toma otros retos cuando la vemos en el comportamiento de sistemas distribuidos, sistemas de conjuntos de “elementos / relaciones” auto-organizados con dinámicas de segundo orden: cúmulos de aceleraciones independientes y coordinadas por otra aceleración. Tal es el caso de las parvadas, los enjambres y los bancos de peces, de las reacciones químicas catalíticas, tal es el caso de los grupos sociales. El orden oculto tras la adaptación de la complejidad (Holland, 2004) es una de las áreas de estudio actuales que afanosamente se trabajan en el campo de los sistemas complejos para conocer mejor los sistemas adaptativos en nichos todavía inexplorados, en ecologías simbólicas con hermenéuticas en desciframiento.

Ejercicios:	• Conforma un grupo de tres compañeros y sinteticen los temas, subtemas y tipos de las entidades básicas que consideren más importantes respecto al problema del agua. Denles una representación esquemática jerarquizando los tres conceptos. Dibújenlos en una tarjeta (**TX1**). Indiquen en la misma tarjeta las propiedades espacio temporales de las entidades básicas. • Asocien a cada entidad básica (problema, necesidad, objeto, sujeto) un conjunto de seguimientos y clasifíquenlos por nuevos temas y subtemas. Dibújenlos en la parte posterior de la tarjeta (**TX1**). Indiquen en la misma tarjeta las propiedades espacio temporales de los seguimientos. • En la tarjeta (**TX2**) sintetice las estructuras jerárquicas de las entidades básicas y seguimientos en un solo esquema. En esa misma tarjeta estimen el número de entidades básicas y de seguimientos que sería necesario registrar para tener un conjunto detallado de informaciones para la historia del agua en esa región, para los últimos siete años y el número de registros por semana para mantener un conocimiento detallado de la situación contenida en los tipos, temas y subtemas considerados. Esta tarjeta tiene el punto de vista de los tres integrantes del grupo. • Construyan tres versiones de la tarjeta (**TX2**) modificando los tipos, temas, subtemas y propiedades de las entidades básicas y de los seguimientos considerando que los constructores del sistema son políticos, Tarjeta (**TX3**); técnicos, Tarjeta (**TX4**); y ecologistas, Tarjeta (**TX5**). • Después de construir las tarjetas (**TX3,4 y 5**) revise los números de la tarjeta (**TX2**) y el número de temas, subtemas y tipos. Anote en ella los cambios que haría.

Reflexión:	• Seleccionen tres tarjetas (TX3) del grupo, dibujen en el pizarrón el esquema y los números. Comparen estructuras de datos, jerarquías de temas, subtemas y tipos, número de propiedades y cantidades de registros. Por consenso del grupo, seleccionen la estructura y cantidades mas representativas o construyan una nueva estructura y cantidades representativas. • Repitan el análisis con otros tres grupos para las tarjetas (TX4). • Repitan el análisis con otros tres grupos para las tarjetas (TX5). • Dibujen las estructuras y cantidades propuestas seleccionadas de las tarjetas (TX3,4 y 5); analicen diferencias y similitudes. Construya el grupo la propuesta síntesis.

METODOLOGÍAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS

A partir del surgimiento de las computadoras, las disciplinas de orientación técnica se abocaron a poner en práctica su uso e iniciaron el diseño de lenguajes y programas de computación orientados al desarrollo de aplicaciones de sus propias disciplinas. De manera acentuada lo hicieron las ingenierías. Esta trayectoria cobró líneas independientes a la trayectoria de las conceptualizaciones sistémicas en las ciencias sociales, estableciendo por su cuenta lo que denominamos anteriormente la ingeniería de sistemas.

El distanciamiento entre la ingeniería de sistemas y la conceptualización sistémica en las ciencias sociales (Vergara, 2003); y (Aguado, 2003) ha propiciado una brecha que sólo recientemente se está iniciando el tendido de puentes entre ambas visiones. Si bien la perspectiva sistémica en las ciencias sociales tiene sus primeras manifestaciones explícitas en el período denominado "estructural-funcionalista", iniciado por los antropólogos Radckliffe Brown y Bronislaw Malinowsky, y desarrollado entre otros por Pitirim Sorokin (1889-1968) y Wilfredo Pareto (1848-1923), así como dentro del concepto de la "gran teoría" de Talcott Parsons (1902-1979) y las "teorías intermedias" de Robert Merton (1910-1985), no es sino hasta la propuesta de Luhmann que la concepción sistémica está inmersa dentro de la perspectiva de segundo orden.

Luhmann no alude prácticamente a una puesta en marcha de su teoría sistémica que pueda ser realizada con base en la perspectiva de la ingeniería de sistemas. En la última década se ha iniciado la construcción de este puente por medio de propuestas metodológicas (Hornung, 2003) y no en todos los casos bajo la mirada luhmanniana, como es el caso de García (1990).

Metodologías de primer orden

Consideremos a la síntesis metodológica como una estrategia general para concretar la construcción de un proyecto orientado a una cibernética de primer orden. Son cinco las etapas o fases de desarrollo:

- Análisis del problema por resolver y de las condiciones que lo limitan y recursos disponibles para realizarlo.
- Diseño de la solución considerando recursos y limitaciones técnicas.
- Desarrollo de la programación y documentación del sistema.
- Implementación o puesta en marcha del sistema, y
- Fase de mantenimiento y actualización del sistema.

Estas etapas corresponden a una metodología práctica y general adoptada bajo la disciplina de la *ingeniería de sistemas* para la construcción de un sistema desde su inicio. Sin embargo es frecuente desarrollar proyectos sobre la base de sistemas existentes y se imponen otras condiciones que toman en cuenta diseños ya establecidos, transformación de bases de datos o recuperación de información de diversas fuentes y estructuras de datos. En todos los casos, las fases de análisis, re-diseño, programación y puesta en marcha son equivalentes.

Esta metodología es semejante a la vinculada al desarrollo de proyectos de investigación. El análisis corresponde a la definición del problema práctico y a la pregunta de investigación; el diseño equivale a la definición del marco epistémico, conceptual y teórico así como a la definición de los métodos y técnicas de investigación; y la programación equivale a la puesta en marcha de los protocolos y al trabajo de campo, para finalizar con las conclusiones y síntesis relativas a la fase de puesta en marcha o implantación del proyecto.

En los sistemas de información clásicos, las actividades esenciales de cada etapa para el desarrollo de un sistema real son las siguientes:

- El *análisis* debe partir de una necesidad urgente para resolver un problema real, para construir un sistema o trasformarlo en caso de que ya exista. Si este punto de partida se reemplaza por una actividad impulsada por un pretexto modernizador o se toma como una actividad no sustantiva es muy probable que el sistema generado no subsista más allá de su terminación oficial. Un sistema tiene vida si la motivación inicial está viva. Durante esta fase el énfasis, al igual que en el proyecto de investigación, es conocer el problema, los

resultados esperados y los recursos en tiempo, costo y apoyo humano para su construcción. La fase de análisis concluye con un documento que sintetiza una *propuesta técnica,* el cual incluye la descripción del sistema, alcance y limitaciones, recursos requeridos, cronograma y costo. Esta etapa concluye formalmente con la firma de un contrato.

- En la *etapa de diseño* se tiene que encontrar la solución del problema, la definición de la estructura de la base de datos que recuperará toda la información disponible y permitirá generar toda la información requerida para obtener los resultados esperados. Recordemos que vinculados a la base de datos están casi todos los procedimientos y consideraciones relativos al registro de observables y definición de las formas de representación de la información del sistema. Esta etapa concluye con la elaboración de una primera versión del manual del sistema y con el inicio de la programación.
- En la *etapa de programación* se construyen las partes del sistema (subsistemas, módulos y subprogramas) y, si es posible, en forma paralela se lleva a cabo el registro y/o la recuperación de datos existentes, así como la capacitación de los usuarios en el uso de los módulos de "registro / actualización" de información. Se elabora paralelamente la documentación del sistema y el manual del usuario. Concluye con el inicio de su implantación.
- En la última *fase de implantación* se pone en marcha el sistema, se depuran los programas y se capacita al usuario. Se establece el procedimiento para la entrega y liberación del sistema que concluye con la firma de aceptación de cliente o destinatario.

La construcción de sistemas de información ambiciosos se puede desarrollar bajo un esquema controlado por un sistema dedicado al *control de proyectos* (aplicación propia de la investigación de operaciones). La dinámica de construcción de este tipo de sistemas responde a una perspectiva de primer orden y, aunque puede ser complicada la construcción de las partes no presta atención especial al componente que llevaría a cabo las circularidades con el entorno.

Como mencionamos líneas arriba, la reflexión en torno al sistema la realiza generalmente el administrador y/o responsable de su operación y en muy pocos casos participan el usuario y las personas que son afectadas por el problema real. Esta desconectividad entre el problema real y los constructores del sistema ha sido la tónica en muchos escenarios de automatización de actividades y ha propiciado no en pocos casos una imagen distorsionada de las cibernéticas de primer orden, que si bien pretendieron "reproducir comportamientos de animales o maquinas.",

sólo han logrado desarticular la continuidad en el desempeño de actividades, propiciado dependencias entre fabricantes y usuarios.

Metodologías de segundo orden

El desarrollo de *metodologías para cibernéticas de segundo* orden es todavía una actividad naciente en el desarrollo de una cultura de información. Si bien ya se han planteado teorías sistémicas en torno a las ciencias sociales, centralmente la de Luhmann (1996), ha habido menor número de metodologías para construir sistemas de segundo orden (Hornung, 2003).

Estas metodologías toman como punto de partida el análisis del problema práctico desde la perspectiva del "sistema / entorno", desde un observador que observa al constructor del sistema como coordinador general, y que toma en cuenta el entorno para pensar la construcción del sistema. Ya desde este momento su construcción asume que será producto de varios observadores que observarán el problema bajo diferentes disciplinas y que es necesario establecer criterios de consenso para construir *resultantes* a lo largo de un *método heurístico general* que implica actividad de constante aprendizaje.

Cada una de las cinco etapas clásicas requiere en su interior fases de diferenciación e integración de que deben ser operadas bajo una dinámica de consenso y de aproximación de vectores que como resultantes permitan construir la siguiente etapa. La reflexividad constante, propiciada por una comunicación dialógica, abierta, crítica y amorosa, es fundamental en cada etapa. El uso eficiente de la computadora como herramienta de trabajo es indiscutible, no solo para crear un sistema de información conceptual y empírico del proyecto sino para crear un espacio de trabajo donde converjan todas las ideas, propuestas y resultados que generan los grupos de trabajo. Con ello es posible suscitar la reflexividad sobre observables de segundo orden y enfrentar así las complicaciones a resolver en el problema práctico y las preguntas de investigación, como resultado de una mirada de observadores atentos en torno a la complejidad.

CONSTRUCCIÓN DE ABAJO HACIA ARRIBA

La construcción propiamente del sistema debe considerar a todos los niveles en los "observadores / participantes" de tal manera que el desarrollo que tenga

presente la proposición general de un meta-código directriz y un primer grado de desglose en códigos generales, pero los códigos deben ser construiros de abajo hacia arriba, a partir de los observadores / constructores que participan en la construcción de los observables y de los procesos de registro y actualización de información.

La definición de los "códigos / funciones" y de las "estructuras / procesos" va derivando como una medida de la participación de los constructores en cada nivel definido por una jerarquía general de responsabilidades. De abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo alternadamente, dentro de procesos de adecuación y asimilación de "estructuras / procesos" considerados bajo "perspectivas / disciplinas" diferentes, se van decantando y ajustando los códigos derivados del meta-código directriz inicial, que va transformando sus umbrales, aprendiendo de las relación del sistema con su entorno.

La consolidación de los "meta-códigos / funciones" generalmente asociados a las responsabilidades de los constructores de representaciones de segundo orden, van conformando la red de la clausura operativa del sistema. Simultáneamente, la consolidación de "códigos / funciones" generalmente asociados a las responsabilidades de los constructores de los observables y de la organización de la memoria, van conformando la red del acoplamiento estructural, red que se asimila a las complejidades del entorno y a las formas de organización de la red de la clausura operativa del sistema. Finalmente, la consolidación de los "códigos / funciones" asociados a los conductores del sistema, a los responsables de las circularidades generales en el sistema, va asociada con la conformación de la red de auto-organización del sistema.

Cada nodo del sistema que realiza una o más actividades en cualquiera de las tres redes, es construido bajo la circularidad que propicia la reflexividad en el desempeño de la construcción de sus propios "códigos / funciones" como de la generación de nueva información, considerada como observables de segundo orden. La construcción de los nodos, que vinculan dos o más elementos operando bajo códigos de axiologías diferentes, requiere de una participación de tantos observadores como disciplinas intervengan en el sistema y de procesos de consenso que conduzcan a una aproximación cada vez más estrecha entre lo deseable y lo real, entre lo particular y lo compartido. Los procesos de asimilación y adecuación de estructuras de una y otra disciplina constituye la fase de aprendizaje de los "observadores / constructores" del sistema.

El modelo funcional-estructural[26] que puede servir de guía para la construcción de un sistema complejo es el sistema-red descrito anteriormente. *Sistema* como conjunto de partes interrelacionado que tiene el fin establecido y jerarquizado en los meta-códigos y códigos del sistema, y red, como conjunto de nodos interrelacionados que vinculan y acoplan a tres sub-redes: la simbólica, la operativa y la de auto-organización.

El modelo operativo de las redes puede tomar como referencia el modelo matemático general que se les ha dado a las *redes neuronales*: conjunto de nodos que bajo una estructura jerárquica ponderan sus contribuciones con base en la asignación de "pesos" como medidas de participación ponderada y normalizada. El modelo de construcción de "códigos / funciones" en los nodos de la red operativa acoplados con el entorno puede estar basado en conceptos relacionados con la *lógica difusa*, una lógica que permite establecer correspondencias entre dominios continuos y discretos, entre elementos de dominios diferentes.

El modelo general para la construcción del sistema, para la realización del orden de las circularidades vinculadas en las actividades de las etapas y de las fases de construcción, es de *tipo heurístico*, un método de prueba y error, donde las pruebas y los errores son producto de consensos entre los "observadores / constructores" del sistema.

Ejercicio 16	• Diseña tu propia metodología para construir tu sistema académico. Considera las tarjetas que has diseñado en los incisos anteriores. Haz explícitas las retroalimentaciones que deberás tomar en cuenta para actualizar las estructuras básicas del sistema. Sintetízalas en la tarjeta (**TZ1**). • En grupos de tres, diseñen una metodología para construir el sistema del problema del agua en la región. Sintetícenla en la tarjeta (**TZ2**). • En grupos de tres personas, analicen la metodología de la tarjeta (**TZ2**). Hagan explícitos los "elementos / relaciones" que se deben tomar en cuenta para que el sistema sea de segundo orden. Sintetícenlos en la tarjeta (**TZ3**).

[26] Consideramos junto con Hornung (2003) que primero se establece la función y posteriormente se infiere o deduce la estructura y no al revés como lo considera la sociología clásica de los años 20 del siglo pasado. A partir del concepto de función matemática ya se define una estructura relacional. El conjunto de dos o más funciones, ya como suma o producto de ellas, constituye una macro-función que, efectivamente, puede ser visualizada como una estructura conformada por relaciones jerárquicas y relacionales.

	• Hagan explícitos los "elementos / relaciones, códigos / funciones y estructuras / procesos" que contribuyen a la clausura operativa del sistema, a su acoplamiento con el entorno y a las funciones y códigos que debe tomar en cuenta el conductor de segundo orden. Sintetícenlos en la tarjeta (**TZ4**).
Reflexión:	• Sinteticen en el pizarrón los contenidos de la tarjeta (**TZ3**) de tres grupos. Analicen diferencias y similitudes. • Repitan el esquema para la tarjeta (**TZ4**).

CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS

Dentro del modelo general bosquejado implícitamente en el "pensamiento sistémico / organización matricial", he aludido a operaciones fundamentales (distinguir, diferenciar, seleccionar, ordenar, jerarquizar, reflexionar y decidir) y a criterios de organización (agrupamiento de "elementos / relaciones", construcción de "códigos / función", consolidación de "estructuras / funciones" y conducción y adaptación en campos "estables / inestables"). Operaciones y organizaciones deben construirse de manera integrada. Esta propuesta lleva a considerar el concepto de *cibercultur@* como una actividad que permitirá acrecentar nuestro nivel de conocimiento a la luz del nuevo milenio. La *cibercultur@* como habilidad para:

- Construir una "operación / organización" de observables en una matriz / memoria / base de datos —habilidad cultivada por la construcción de sistemas de información—,
- Desarrollar una constante reflexividad que va desde la concepción de los observables en una matriz que permita nuevas formas de organización "jerárquica / red", hasta la creación de nuevos "observables de segundo orden" y nuevas relaciones (diacrónicas / sincrónicas) — habilidad cultivada por la construcción de sistemas de investigación—"
- Desarrollar una habilidad orientada a la formulación de nuevos procesos de comunicación asociada a procesos de reflexividad entre "sistemas / entornos" y lenguajes de intercambio de observables, —habilidad cultivada por la construcción de sistemas de comunicación—

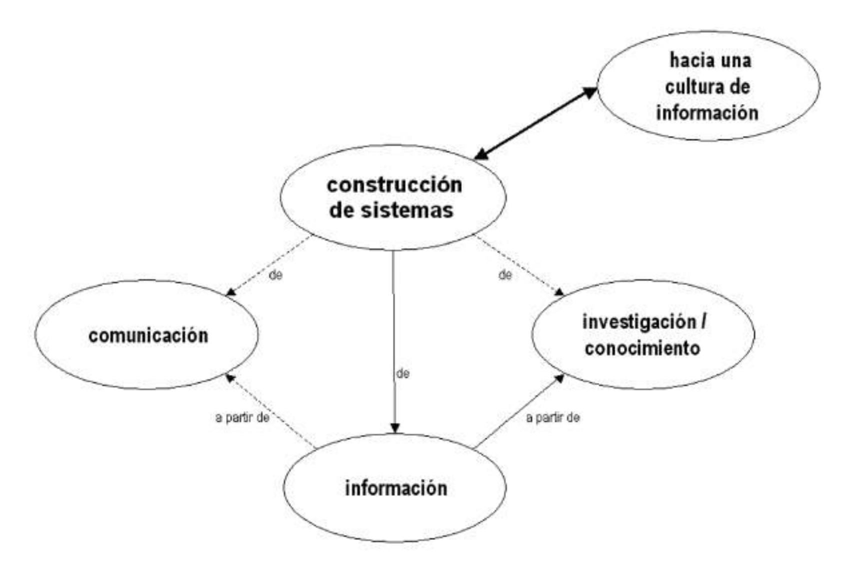
Recordemos que no puede haber comunicación sin reflexión, no puede haber reflexión sin memoria, no puede haber memoria sin información. El ciclo, como "espiral expansiva / compresiva", con operaciones "integradoras / diferenciadoras" y con organizaciones "sincrónicas / diacrónicas", contribuye a una aproximación mas certera para la construcción de conocimiento desde diversos giros de observación de nuestro "observador / constructor".

Los sistemas de información se construyen por la reflexividad "compartida / comunicable" en torno a la organización de observables. Esta construcción nos lleva a la formación de una memoria que permite el aprendizaje de una reflexividad de segundo orden a través de las metodologías, métodos, técnicas y protocolos del "observador / investigador". Reflexividad en torno al sistema y a su entorno, a la fuerte complejidad del entorno y al aprendizaje constante del crecimiento al interior del sistema. Aprendizaje siempre dialógico, reflexivo e inteligente.

El reto en la construcción de sistemas inicia cuando decidimos poner en práctica las ideas y los conceptos. A continuación proponemos la construcción de un sistema integrado por tres subsistemas, cada uno orientado al desarrollo de una cultura de información, de comunicación y de investigación desde la perspectiva de la cibercultur@.

En términos generales, el sistema propuesto adopta la forma de un sistema-red. Ello se debe a que además de tener un conjunto de partes con relaciones jerárquicas bien establecidas, las relaciones entre las partes pueden ser múltiples e interconectadas a manera de hipertexto, de acuerdo a las propias necesidades del constructor del sistema.

Figura 24. Mapa conceptual de la tercera parte.



Elaboración propia de Jaa.

A continuación sintetizamos algunas consideraciones más específicas de los sistemas de información, de investigación y de comunicación.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen cuatro tipos de sistemas de información que envuelven la actividad del "investigador / gestor / profesionista":

- el gran sistema de información derivado de la doxa que reúne los "elementos / relaciones" epistémicos y envuelve a los constructores de sistemas,
- el sistema de información personal conformado por el marco conceptual y epistémico del constructor,
- el sistema de información conceptual específico del proyecto en cuestión y
- el sistema de información empírico del proyecto, ya como datos o información, ya como observables.

La importancia de distinguir estos cuatro sistemas radica en la mirada de observación, que necesariamente se enriquece en torno a cualquier "objeto / sujeto / idea / concepto" relativo a un proyecto, a cualquier actividad constructora / cognitiva que desempeñemos, ya que desde cada sistema se establece un ángulo de observación diferente y cuando hay un alineamiento, oposición, cuadratura o relaciones en trígono o sextil, las miradas se intensifican y enriquecen la capacidad constructora. El nivel de "comprensión / conciencia" necesariamente se modifica, se somete a un desarrollo constante conducido por el pensamiento sistémico y la organización matricial.

Como ya mencionamos anteriormente, el primer propósito que debe impulsar la construcción de un sistema de información es la necesidad de resolver un problema práctico, la necesidad de armonizar una ecología en desequilibrio. En muchas ocasiones el problema tiene su origen en la falta de organización o desconocimiento de la información, de ahí que el primer propósito de un sistema sea organizar más eficientemente un universo de "elementos / relaciones" (datos u observables). A partir de ello es conveniente crear una memoria (organización matricial) que posibilite una posterior recuperación histórica y con ello observar disposiciones sobre las trayectorias, periodicidades o irregularidades. Posteriores necesidades seguramente surgirán al llevar a cabo nuevas reflexiones de la información histórica.

Un sistema de información también puede sintetizar el conjunto de "observables / datos" de un proyecto personal o colectivo y estar orientado al desempeño eficiente de los recursos y tiempos de las actividades del proyecto. Derivado de ello existe la posibilidad de re-construir una visión de conjunto que propicie un conocimiento más completo e integrado del desarrollo del proyecto. Un objetivo central en este tipo de construcciones radica en la capacidad de mostrar y difundir la información organizada, en la comunicabilidad del sistema ante diferentes escenarios para su consulta, conocimiento o toma de decisiones.

A continuación construiremos un sistema de información en tres modalidades diferentes. La primera no requiere de computadora, la segunda la requiere del conocimiento básico de un procesador de textos y hoja electrónica; la tercera requiere de un conocimiento mas especializado de la hoja electrónica. El problema es el siguiente: es necesario organizar la información para construir una tesis de licenciatura, organizarla de tal manera que permita reflexionar sobre los documentos a partir de los cuales establezcamos el marco epistémico, conceptual y teórico.

El problema	• No se cómo organizar los documentos a partir de los cuales debo hacer mi tesis. Cuando tengo varios libros y artículos técnicos no puedo establecer con rigor las fichas y las referencias bibliográficas para cada parte de la tesis. Cuando he recopilado varias fichas técnicas no tengo facilidad ni claridad para seleccionar las más adecuadas y asociarlas a los capítulos de la tesis. Cuando redacto partes de la tesis no incluyo a tiempo las citas importantes y olvido los lugares donde van las referencias bibliográficas. Pienso que este problema lo tendré no sólo con la tesis sino con todos aquellos trabajos que desempeñe profesionalmente y que no sean trabajos pequeños y simples sino competitivos y comunicables dentro de proyectos profesionales o de investigación.
Preguntas	• ¿Qué elementos de organización necesito construir para organizar las fuentes y la fichas, para relacionarlas, para organizarlas de acuerdo a varios criterios, por temas, conceptos, palabras clave, capítulos de tesis? ¿De qué manera desarrollo "elementos / relaciones" que me propicien el desarrollo de reflexibidad de generación de observables de segundo orden?, ¿De qué manera puedo imprimir correctamente capítulos de tesis con fichas técnicas abreviadas?

Marcos epistémico, conceptual y teórico	• Si bien estamos construyendo un sistema de información para una tesis, no estamos construyendo la tesis. Seré muy breve y escueto en estos componentes. Podemos acotar que la construcción del sistema se encuentra bajo el marco epistémico de las ciencias sociales por un lado, en tanto que sus observables remiten a contenidos simbólicos de documentos. Por otro lado, el sistema remitirá a las ciencias matemáticas y de la computación dado que se usará un lenguaje de cómputo y un "pensamiento sistémico / organización matricial". El marco conceptual es establece desde la perspectiva sistémica, en la medida en que organizaremos los universos de datos y observables en estructuras de datos operadas dentro de una computadora (versión 2 y 3 del sistema), y específicamente desde las áreas de la informática y cibernética de primer orden. El lenguaje de programación para las versiones 2 está basado en funciones intrínsecas de la hoja electrónica y el de la versión 3 tiene partes que están en un lenguaje orientado a objetos. El marco teórico corresponde al de los criterios de organización de universos de datos bibliográficos. Si bien existe un formato universal estándar para clasificar documentos —el formato MARC—, solo seleccionaremos una pequeña parte de el y sin formalismos rigurosos para especificar los campos de los documentos y fichas específicas.
Problemas teóricos	• Respecto a cómo resolveremos los problemas sistémicos asociados a la organización de campos y registros de dos formatos interrelacionados, las resolveremos por medio del uso de un software que aunque no está orientado a la construcción formal de bases de datos, sí permite construir bases de datos rigurosas, además de ofrecer varios elementos prácticos y sencillos para representar la información. Como ya mencioné anteriormente, el software seleccionado es la hoja electrónica y de manera complementaria un procesador de textos. lLa versión primera, sin computadora, en realidad está basada en la construcción de una base de información en tarjetas de papel, y es muy semejante a la correspondiente base de datos conformada por dos tablas interrelacionadas. La segunda versión consiste prácticamente de dos tablas y de elementos básicos de asignación de fórmulas para la representación de los resultados.
Areas de interés y tópico:	• Las áreas de interés son, por un lado, las de los sistemas de información conceptual y, por el otro, la de la organización bibliográfica básica de información de documentos y fichas derivadas. El tópico específico es el de la organización de las actividades e "informaciones / comunicaciones / cogniciones" en torno a la elaboración de una tesis.

<table>
<tr><td>Estructura de datos de las tres versiones:</td><td>• La estructura de datos de la entidad básica de un sistema puede adoptar varias formas. En este caso diferenciamos los criterios de organización general en la parte superior del siguiente diagrama, de las propiedades o atributos de la entidad básica (parte izquierda) de las propiedades o atributos de las fichas (parte derecha). lLas fichas son a su vez una nueva entidad básica, antes referida como "seguimiento" a la entidad básica. Las tres estructuras son de tipo jerárquico, la primera ubica al documento dentro de una árbol de tipos de documentos y temas, la segunda tiene las propiedades básicas de un documento y la tercera las propiedades básicas de una —de varias— fichas asociadas a un documento.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Figura 25. Esquema jerárquico de la entidad básica

Elaboración propia de Jaa.</td></tr>
<tr><td></td><td>• Los componentes de la Versión 1 del sistema son solamente tarjetas. Consulte más adelante los formatos de las tarjetas y vea cómo están interrelacionadas: para un documento registrado en una tarjeta, le corresponde una o más tarjetas de fichas. En la figura se encuentran ordenadas pero no necesariamente lo estarán.</td></tr>
</table>

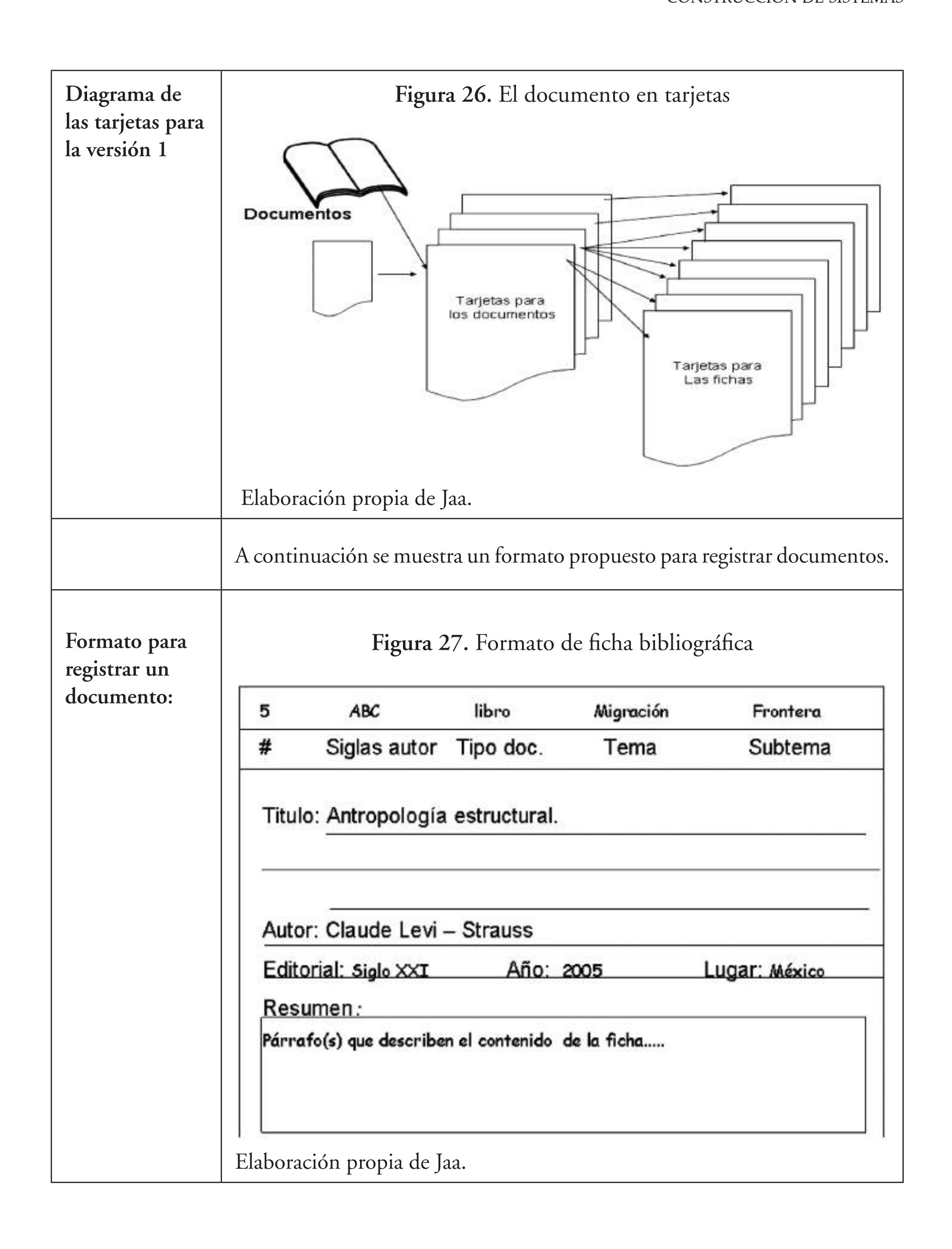
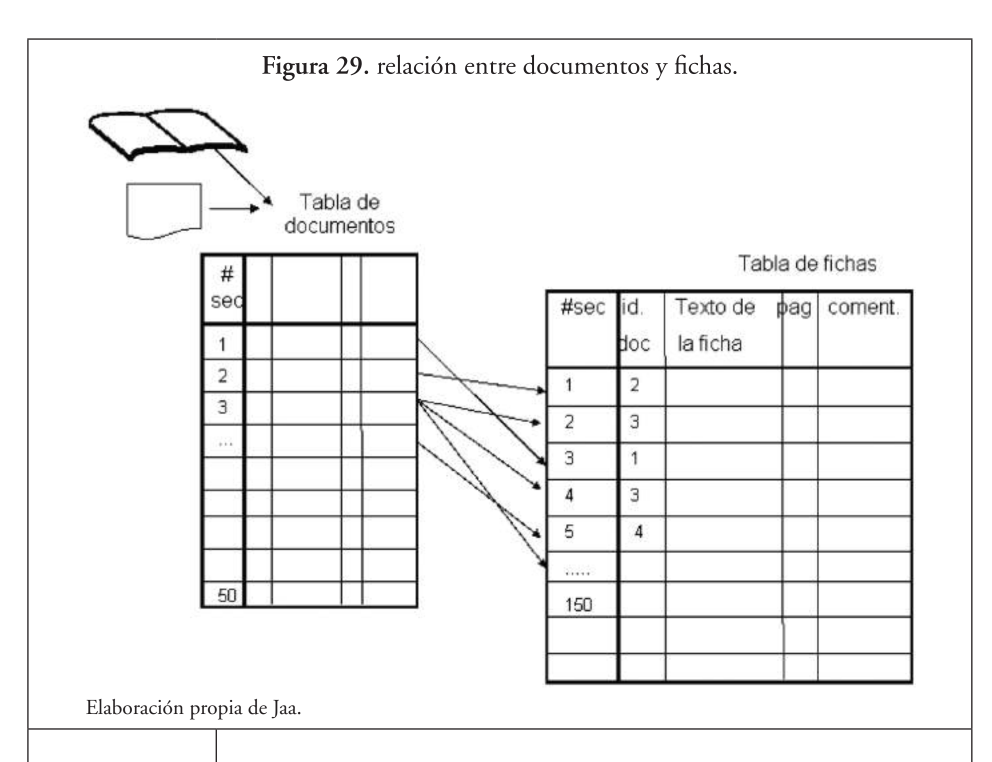


Diagrama de las tarjetas para la versión 1	**Figura 26.** El documento en tarjetas Elaboración propia de Jaa.
	A continuación se muestra un formato propuesto para registrar documentos.
Formato para registrar un documento:	**Figura 27.** Formato de ficha bibliográfica 5 — ABC — libro — Migración — Frontera # — Siglas autor — Tipo doc. — Tema — Subtema Titulo: Antropología estructural. Autor: Claude Levi – Strauss Editorial: Siglo XXI — Año: 2005 — Lugar: México Resumen: Párrafo(s) que describen el contenido de la ficha..... Elaboración propia de Jaa.

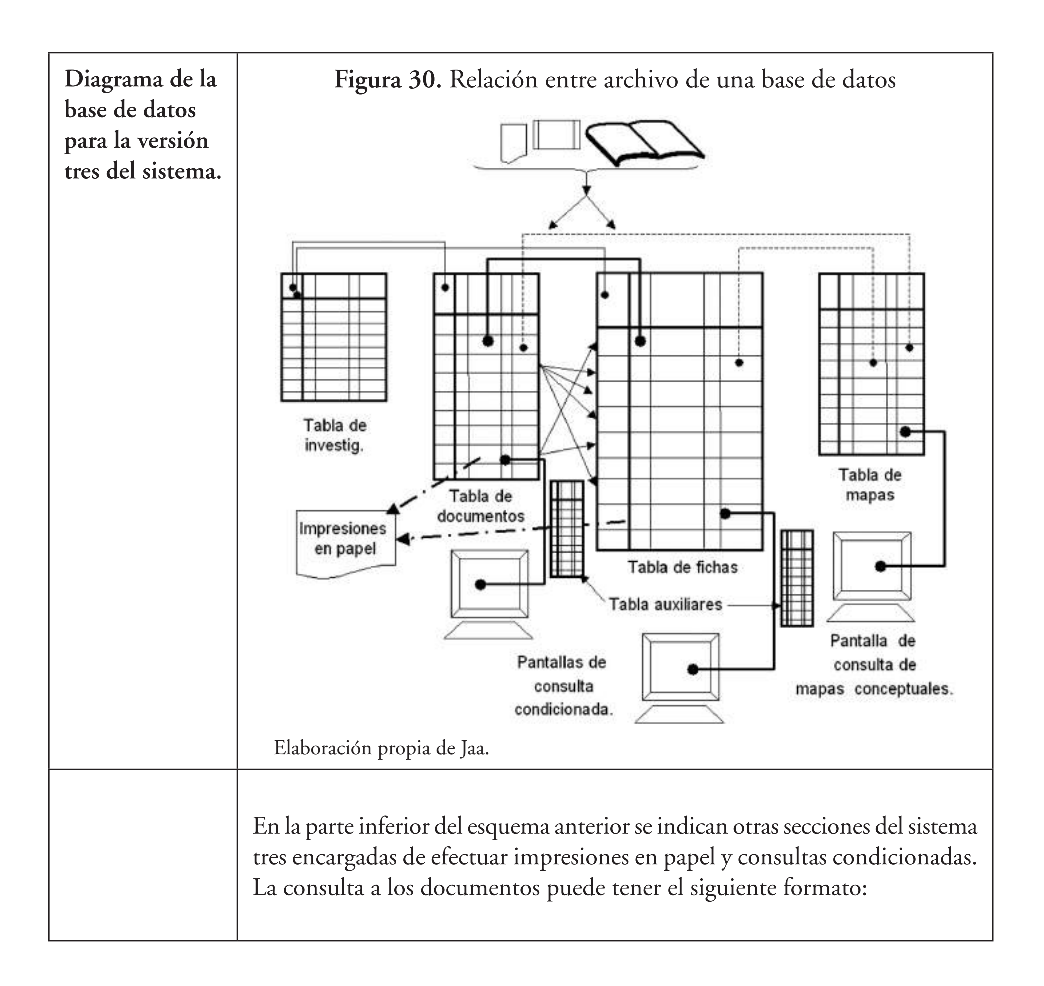
	A continuación se muestra el formato propuesto para las fichas.
	Figura 28. Formato de ficha de cita bibliográfica 5 ABC 15 Agua pozos # Siglas autor id.doc Tema Subtema Cita: Pag. 83 Cap: III Cita textual de la ficha..... Comentario: Comentario que se hace a la ficha. Este comentario puede ser ya una parte del informe que alude a la ficha de arriba... Elaboración propia de Jaa.
Diagrama de la base de datos para la versión dos:	• A continuación se muestran las dos tablas básicas para la versión dos del sistema. Su construcción en una hoja de cálculo es sencilla. Lo más importante es cuidar la interrelación entre ellas. Este cuidado es parte de la responsabilidad del usuario para mantener una consistencia entre la identificación de los documentos y la identificación de las fichas. Nota que los documentos se identifican por un número secuencial y las fichas por otro número secuencial. Cada registro de ficha tiene asociado el número secuencial del libro que le corresponde a la ficha y con el cual está relacionado. Esta relación entre un registro de la tabla de documentos con uno o más registros de la tabla de ficha se conoce como relación “uno a muchos” en el lenguaje de base de datos.

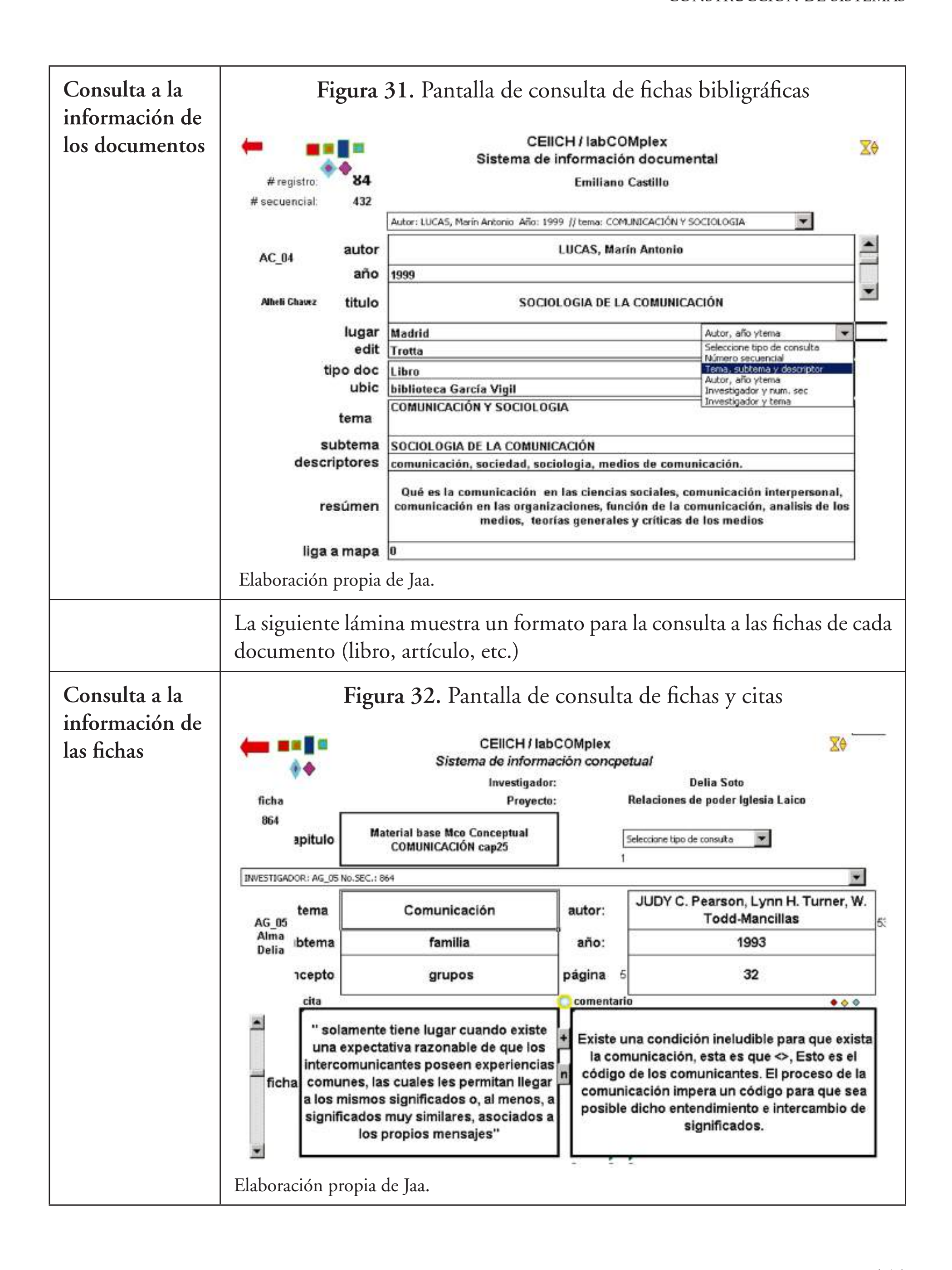
Figura 29. relación entre documentos y fichas.



Elaboración propia de Jaa.

- A continuación se muestran tres láminas de una versión 3 del sistema de información a documentos que no se describe con detalle por razones de espacio pero es posible desarrollar en una hoja electrónica. Para esta versión se requiere de seis tablas para organizar la siguiente información:
  1. La tabla de investigadores o usuarios del sistema. Esta tabla est{a ligada a la de documentos y fichas mediante la sigla del investigador.
  2. tabla de documentos, que es semejante a la del sistema 1. Está asociada a la tabla auxiliar inferior —que permite establecer las condiciones de la consulta— y a la tabla de fichas —de donde toma la información.
  3. tabla de fichas, que es semejante a la del sistema 1. Está asociada a la tabla auxiliar inferior —que permite establecer las condiciones de la consulta— y a la tabla de documentos —de donde toma la información.
  4. Tabla de representaciones visuales. Esta tabla puede contener imágenes, esquemas diversos o mapas mentales, conceptuales o de configuración, cuya imagen esta relacionada con los contenidos de los documentos y/o con las fichas.

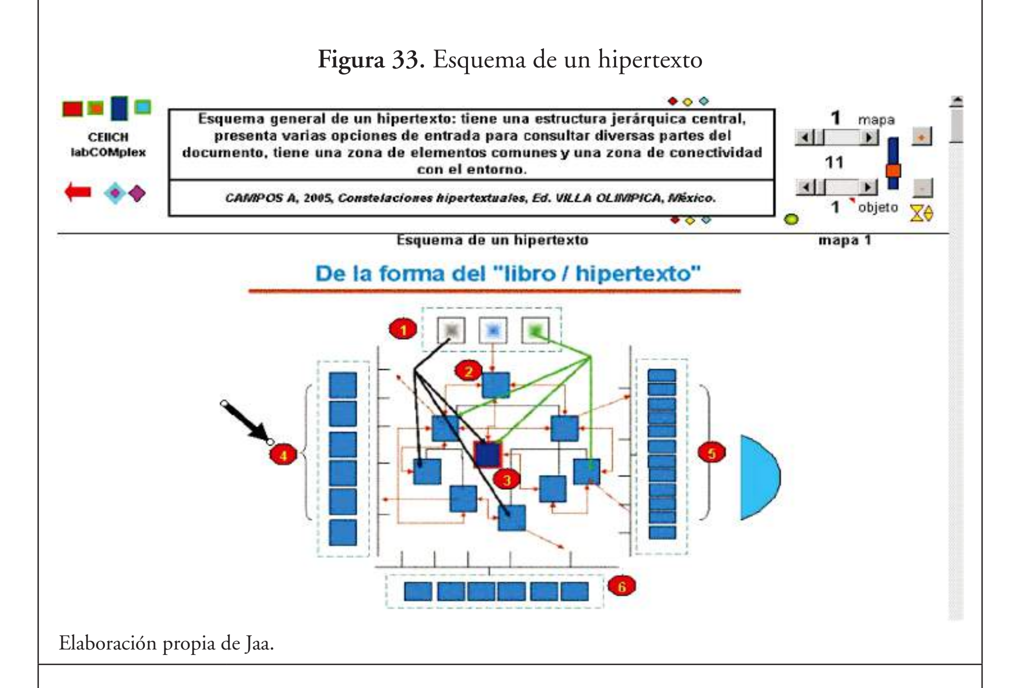
Diagrama de la base de datos para la versión tres del sistema.	**Figura 30.** Relación entre archivo de una base de datos  Elaboración propia de Jaa.
	En la parte inferior del esquema anterior se indican otras secciones del sistema tres encargadas de efectuar impresiones en papel y consultas condicionadas. La consulta a los documentos puede tener el siguiente formato:



Consulta a la información de los documentos	**Figura 31.** Pantalla de consulta de fichas bibligráficas Elaboración propia de Jaa.
	La siguiente lámina muestra un formato para la consulta a las fichas de cada documento (libro, artículo, etc.)
Consulta a la información de las fichas	**Figura 32.** Pantalla de consulta de fichas y citas Elaboración propia de Jaa.

A continuación se muestra una lámina que pertenece a una presentación basada en los documentos y fichas del sistema tres. La imagen que se muestra es la de la estructura de un hipertexto. Es una imagen que forma parte de un mapa conceptual sobre hipertextos.

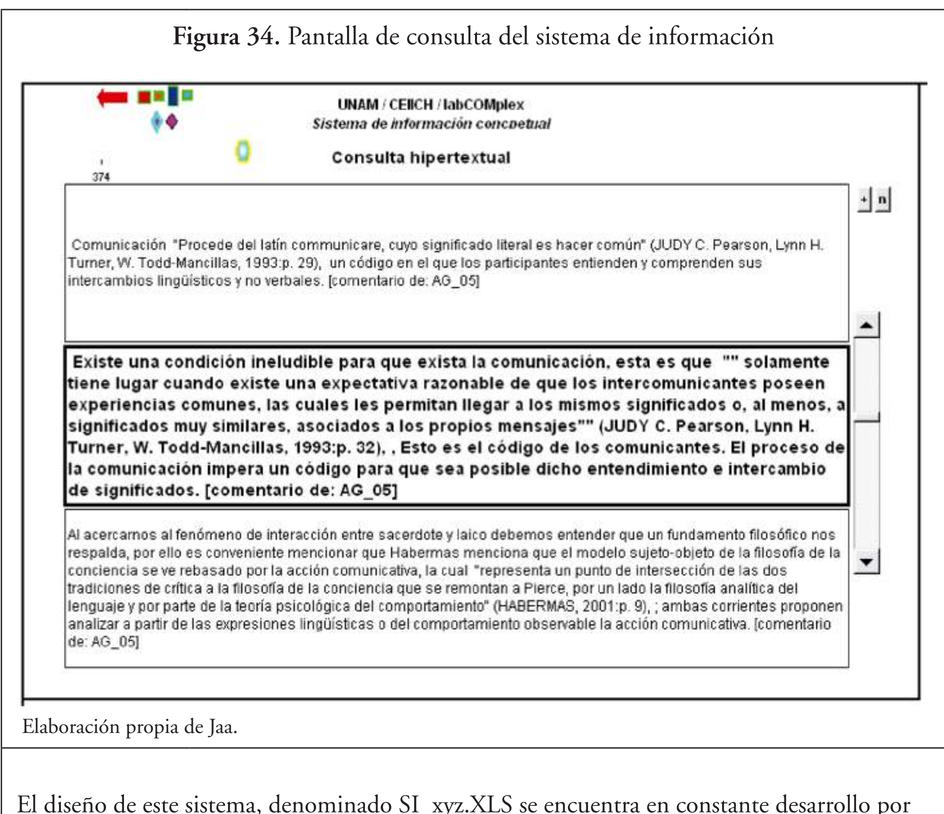
Figura 33. Esquema de un hipertexto



Elaboración propia de Jaa.

Un componente muy útil en la versión del sistema 3 es el que presenta la unión de los comentarios en la tabla de fichas, asociados a las citas y a la bibliografía del documento en cuestión. En la siguiente figura muestra la pantalla de consulta a dicha información.

Figura 34. Pantalla de consulta del sistema de información



Elaboración propia de Jaa.

El diseño de este sistema, denominado SI_xyz.XLS se encuentra en constante desarrollo por el autor de estas notas y está disponible para los nodos semilla de las comunidades emergentes de conocimiento o para los lectores del presente texto en amoz@labcomplex.net.

SISTEMAS DE CONOCIMIENTO

Los sistemas de conocimiento necesariamente necesitan de sistemas de información, con una base de datos alimentada por observables empíricos, para posibilitar la reflexividad a que debe estar sujeta esta información. En los "elementos / relaciones" y "códigos / funciones" de los observables que conforman la información del sistema, el problema práctico está implícito en ellos y de ahí se puede derivar mediante el análisis y la reflexión, la construcción de las respuestas. En la información organizada y reorganizada está la posibilidad del desarrollo de conocimiento.

Los sistemas de conocimiento pueden contribuir a potenciar las posibilidades cognitivas del constructor de muchas maneras, distingo dos:

- La primera consiste en el desarrollo creativo de nuevos tipos de ordenamiento y representación de los observables, de nuevas formas de representarlos para que inciten a la reflexividad y a la generación de observables de segundo orden.
- La segunda contribución radica precisamente en la generación de observables de segundo orden, generación que en la mayoría de los casos debe estar construida bajo los criterios de un método de tipo heurístico.

Los métodos heurísticos necesariamente implican una circularidad que conduce por aproximaciones a tanta certeza como la capacidad del investigador. Estos métodos requieren de una constante retroalimentación de resultados parciales, a partir de los cuales, la conducción de la búsqueda de nuevas "estructuras / procesos / estados / interfases" por el "observador / constructor" y de su creatividad, logran una mayor aproximación a la zona de encuentro de resultados confiables. La circularidad se detiene cuando hay una convergencia que refleja coherencia entre lo supuesto y lo calculado o real, cuando se logra una aproximación entre un código en construcción y un código de referencia, ya sea establecido o derivado de la misma experiencia y análisis de observables de observables.

Entre las aplicaciones más prácticas de los sistemas de conocimiento en la sociología se encuentra el desarrollo de técnicas de investigación de primero y segundo orden. Las técnicas orientadas al manejo de observables bajo una perspectiva de primer orden, como la encuesta, la etnografía, el análisis de contenido y las cartografías, se enriquecen enormemente cuando usamos los recursos sistémicos para ampliar las perspectivas de exploración de observables. Para el manejo de observables dentro de una perspectiva de segundo orden como la entrevista a profundidad, el análisis del discurso o las historias de vida o de familia, el uso de los recursos de cómputo bajo una perspectiva sistémica se hace imprescindible si deseamos ir más allá de las consideraciones generales a las que generalmente se llega en estos análisis.

En todos los casos el sistema de conocimiento por construir debe hacer explícitas las estructuras jerárquicas del modelo teórico y las estructuras jerárquicas derivadas del modelo empírico. El gran reto radica en establecer las correspondencias entre ambas estructuras de tal manera que propiciemos una coherencia en los argumentos que explican nuestra hipótesis de trabajo y dispongamos del mayor

número de "elementos / relaciones" para construir una racionalidad que responda consistentemente al problema real.

Como ya mencionamos, la construcción de correspondencias entre estructuras conceptuales y empíricas necesariamente está sujeta a métodos heurísticos, de prueba y error, que, sin el uso de la computadora, resultan fuertemente complicados y requieren de mucho tiempo. Con el uso de la hoja electrónica, ambas complicaciones disminuyen sensiblemente y es posible abordar nuevas complicaciones bajo la mirada de la complejidad: tal es la posibilidad de conciliar técnicas diferentes en esquemas categóricos comunes.

Construcción de campos de interacción	El ejercicio que propongo desarrollar en esta sección está orientado a construir espacios o campos donde interaccionan un conjunto de variables. El propósito final de generar superficies de respuesta de un conjunto de al menos cuatro variables que interaccionan entre sí. Las gráficas que se muestran son el producto de la interacción de cuatro variables cuyos rangos de valores pueden ser determinados por el usuario. En este ejercicio, la interacción corresponde a la suma de sus valores.
	El diseño de este tipo de sistemas debe estar en un desarrollo permanente, actualizando no solo los conceptos por registrar, sus catálogos de opciones, sino las formas de buscar condicionadamente.
	La aplicación está hecha en hoja electrónica y tiene tres partes (hojas): • La primera es propiamente la matriz de valores generados por la interacción de dos o más variables (en el ejemplo son 4). • En la segunda hoja se encuentran los recursos para generar los valores de las variables. • En la tercera están las gráficas que representan la interacción de las variables. En cada celda de la matriz hay una fórmula que suma los valores de las cuatro variables. Estos valores son generados a partir de las dos primeras columnas de la matriz que va de b6 a i13, y de las dos primeras hileras. En ellas se encuentran todas las combinaciones entre los valores de las cuatro variables. Por ejemplo, sean las siguientes variables con sus valores posibles: A:0,1 B=2,3,4 C=5,6 D=7,8,9. (A puede ser el sexo de una persona, B representa a 3 tipos de profesión, C representa dos lugares de origen y D el nivel socioeconómico).

En la figura siguiente se muestran estos valores y la fórmula —con direcciones absolutas para facilitar su copia— que hay en cada celda de la matriz. La fórmula suma los valores correspondientes de las variables. En la parte derecha se muestra la figura que representa la graficación de dicha matriz. En ella se aprecia el valor mínimo del campo (14) indicado con una flecha que parte de la celda d8, y el valor máximo, no indicado de 20 en la celda.

Figura 35. Representación tridimensional de un espacio de fases de la interacción entre 4 variables

	b	c	d	e	f	g	h	i	j
6			7	7	8	8	9	9	D
7			5	6	5	6	5	6	C
8	0	2	14	15	15	16	16	17	
9	0	3	15	16	16	17	17	18	
10	0	4	16	17	17	18	18	19	
11	1	2	15	16	16	17	17	18	
12	1	3	16	17	17	18	18	19	
13	1	4	17	18	18	19	19	20	
14	A	B							

`=$D$6+$D$7+B8+C8`

Elaboración propia de Jaa.

En la siguiente figura se han cambiado los valores de las variables, incluso se ha anulado la variable A. La superficie de respuesta es otra, esto quiere decir que los posibles valores que generan las variables en cuestión determinan un campo de respuesta diferente. En la figura se indica con un triángulo el valor que tendría un sistema a partir de los valores reales de las variables. Se trata de un valor cercano a A=0, 0<B<, 4<C<5 y D=6. Este punto corresponde precisamente a un valor del gradiente de la función que representa dicha gráfica, que representa a un fenómeno social. Como se puede apreciar visualmente, el momento en el que se encuentra dicho sistema está cercano a un límite o valor máximo que existe en el campo.

Los valores que tiene un campo son siempre relativos y responden en varias ocasiones a variables con escalas diferentes. Se trata de encontrar valores de variables con escalas que arrojen superficies de respuesta, congruentes y consistentes con lo que la información empírica muestre. Esta búsqueda y encuentro es necesariamente heurístico, por "prueba y error" en la propuesta de los valores y escalas, en este caso de cuatro variables que interaccionan; pero un instrumento como el que describo, permite introducir ágilmente valores a las variables y "simular" inmediatamente el campo de respuesta que generan.

Figura 36. Representación tridimensional de gradientes

Elaboración propia de Jaa.

Ejercicio 17	Desarrolle una aplicación donde se generen los valores de cuatro variables con cinco rangos o cinco valores en cada una de ellas. La matriz será de 25 x 25, de 375 elementos. Encuentre juegos de variables que generen superficies de respuesta escalonadas, de pendiente progresiva o de una cordillera homogénea con múltiples máximos y mínimos. Considera que las variables representan el nivel socioeconómico, la procedencia, el género y la edad, o considera que las variables representan los capitales de Bourdieu: social, cultural, simbólico y económico.

Reflexión:	• ¿Consideras que es posible representar un campo social, cultural o simbólico mediante un gráfico como el que se ha mostrado en la figura superior? • ¿Cómo representarías el momento en que se encuentra un sistema dentro de un campo generado de esta manera? • ¿Qué se necesita para que dos o más personas coincidan en la representación gráfica de cuatro variables?

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

Los sistemas de comunicación a que nos referimos en este apartado no se refieren a los relacionados con los protocolos de transmisión de datos, sino a los sistemas que promueven el proceso de comunicación entre comunidades a distancia. Como mas adelante se detallarán estos procesos, será necesario que estos sistemas tengan los elementos para mantener un grado de estimulación creciente y una conectividad efectiva entre los nodos de la red para que se de una consistencia que efectivamente transforme "informaciones / observables de segundo orden / cogniciones".

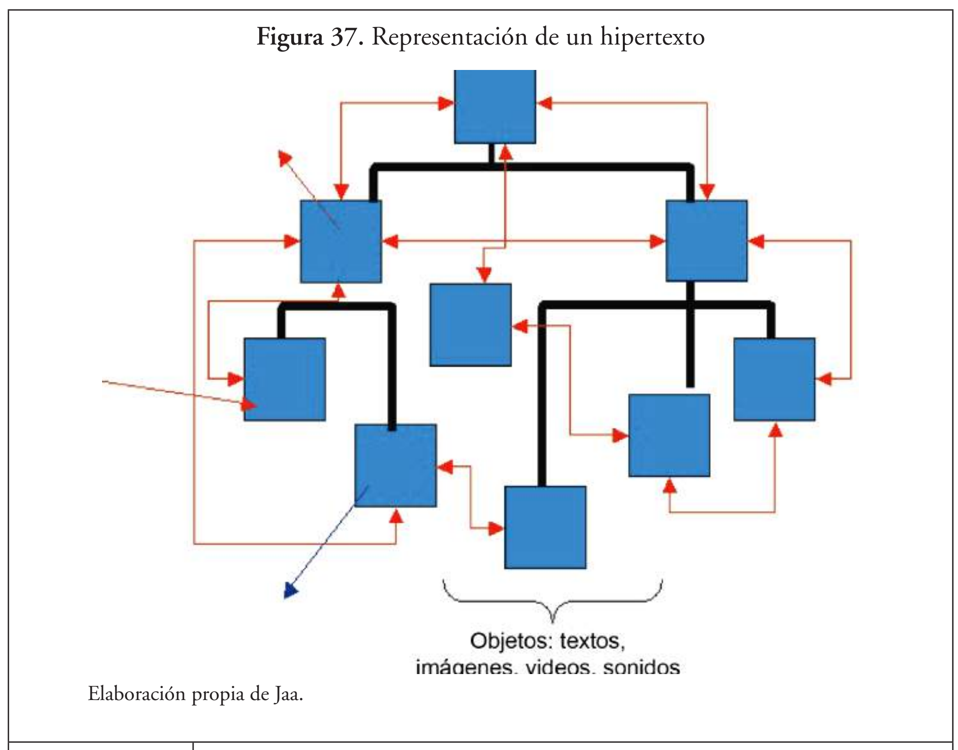
Los sistemas de comunicación que sintetizamos en este apartado están basados en dos aplicaciones básicas para el desarrollo de una cultura de comunicación.

- La primera tiene el propósito de difundir la información que se considere compartible de un proyecto. Esto se trabaja sobre la construcción de una pagina de la web en internet y/o mediante la construcción de un sistema de consulta hipertextual desarrollado en hoja electrónica.
- La segunda aplicación consiste en el desarrollo de una herramienta que permita visualizar las interacciones y los tipos de relación entre los miembros de una red.

El reto mayor en los sistemas de comunicación es sólo dialogar libre y coordinadamente, al menos tres o más personas y a distancia. El propósito es desarrollar una inteligencia distribuida que iguale o mejore las capacidades del grupo en reuniones cara a cara. Para ello, la comunicación debe estar enriquecida al compartir el diálogo y las propuestas entre los nodos de la red sobre un problema dado, y compartir aplicaciones desarrolladas por la comunidad que efectivamente potencien las capacidades de cada miembro de la red y en consecuencia, las posibilidades de emergencia de nuevos observables derivados de la red.

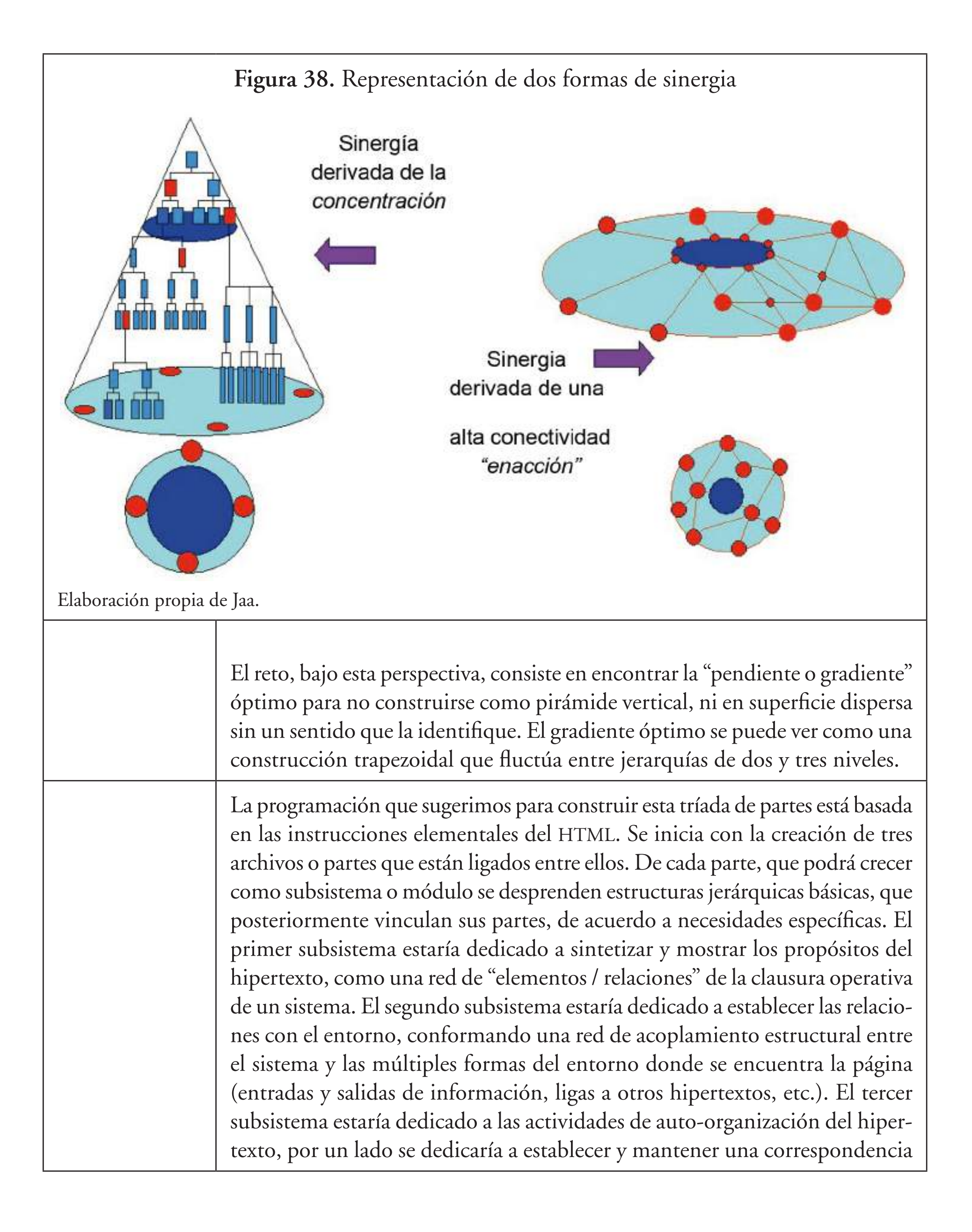
El problema, la aplicación	La construcción de una página para la web de internet parte como hemos establecido reiteradamente de la necesidad de resolver un problema que incumbe a una persona y su entorno. Es igual para un grupo de trabajo y su entorno, la comunidad social con quien cohabita. La comunicación a distancia entre individuos y grupos se hace cada vez más relevante por la necesidad de compartir informaciones y recursos de diversa índole, y por la importancia que tiene el compartir "informaciones / conocimientos" relativos a un problema común disperso, distribuido en varias latitudes y longitudes del espacio social. Del desarrollo de procesos de comunicación a distancia es posible la emergencia de conocimientos y acciones que efectivamente intervengan en el desarrollo de las sociedades distantes con problemas y situaciones comunes. La reflexión de problemas y soluciones planteadas desde diferentes puntos de vista, siempre es más enriquecedora que la reflexión de contextos mas restringidos y con puntos de vista más cortos.
Preguntas:	• ¿Cómo desarrollar nuevos observables de segundo orden que propicien reflexividad mas allá de sus propios espacios? • ¿Cómo propiciar el aumento de interacciones reflexivas que inciten a procesos de desarrollo de una inteligencia distribuida más allá de las interacciones cara a cara? • ¿Cómo es posible mantener una mirada reflexiva que pueda estar presente mas allá de los espacios donde se genera y sea cada vez mas consistente? El desarrollo de las tecnologías de comunicación permite soluciones parciales a estas preguntas, como el teléfono, fax, correo electrónico, grupos de discusión, webcasting y demás aplicaciones de reciente aparición. Pero la construcción de sistemas de información asociados a la generación de hipertextos dentro de la web de internet es un recurso que además de tomar en cuenta los demás elementos de comunicabilidad, permite la construcción de sistemas-red con las características más deseables del "pensamiento sistémico / organización matricial", con la capacidad de propiciar una creciente reflexividad, un constante aprendizaje de la comunidad que participa en su construcción y un desarrollo de inteligencia capaz de adaptarse a entornos cada vez mas complejos.

Retos:	El reto es grande. Es necesario un aprendizaje constante de los lenguajes y "elementos / relaciones" que implica la construcción de un sistema-red, un sistema en constante monitoreo con un entorno de alta complicación. Una "construcción / re-construcción" de una red de acoplamiento que necesita estar vinculada con muchos "elementos / relaciones": lenguajes de programación, de diseño, de comunicación, construcción vinculada a hermenéuticas y a meta-lenguajes propios de culturas múltiples que pueblan el espacio social amalgamado a espacios simbólicos y a un espacio tejido por las comunicaciones satelitales, radiales, cableadas, a un espacio cibercultural. Efectivamente, se trata de problemas que requieren de una mirada interdisciplinaria para encontrar nuevas respuestas y mejores soluciones. No se trata solamente de conectarse a una computadora, entrar a la red de redes por medio de un navegador e iniciar un "chateo" o el envío de un mensaje por correo electrónico. Si bien estas actividades resuelven situaciones interpersonales y propician felicidad y entretenimiento, todavía mantienen un nivel de "comunicación / cognición / creación de información" que puede desarrollarse mucho más. Se trata de tejer una conversación inteligente entre al menos tres o mas personas a distancia, conversación que esté asociada a un proyecto de construcción hipertextual que propicie cada vez mayor reflexividad y permita generar mejores escenarios para responder con mayor consistencia a las preguntas que suscitó un problema real. Este libro esta orientado a dicho propósito. Cada una de las tres partes toca a las tres culturas que se funden en una Cibercultur@, cada parte desarrolla una de ellas de manera mas específica.
Construcción de páginas en forma de hipertexto	La primera aplicación que desarrollaremos para lograr este propósito es el de la construcción de un hipertexto considerado como un conjunto de partes interrelacionadas que responden a un propósito bien establecido. Un hipertexto puede ser desarrollado en cualquier lenguaje de programación. Este ejemplo lo haremos en el lenguaje propio de la Web de Internet, el HTML (HyperText Marked Lenguaje) y se dejará como ejercicio la construcción de un hipertexto en hoja electrónica. Construiremos el núcleo de un hipertexto que puede crecer tanto como sea necesario. Este núcleo está conformado por tres elementos o partes y sus relaciones mutuas. Cada parte representa una forma de "expresar / comunicar" el propósito central que da pie a la construcción de la aplicación, o puede "expresar / comunicar" una parte de dicho propósito.

Figura 37. Representación de un hipertexto
 Elaboración propia de Jaa.

	Cada una de las partes puede constituir el componente central de un subsistema o de tres módulos del hipertexto. Cada subsistema o módulo debe estar construido a partir de una estructura jerárquica previamente establecida, como columna vertebral, como guía de construcción y organización. En el esquema de hipertexto que presentamos en el apartado “Sistemas de información” se puede apreciar que si bien las partes se vinculan de manera libre, existen ligas que responden a una estructura jerárquica. Si bien es una guía, la estructura jerárquica, el desarrollo de la construcción de un hipertexto, puede ser abierta y libre, generalmente arborece de acuerdo a las necesidades de su acoplamiento con el entorno y entonces da la impresión de no tener estructura. Un hipertexto sin esta base estructural corre el riesgo de” hacerse nudos” y desmembrarse.

Figura 38. Representación de dos formas de sinergia

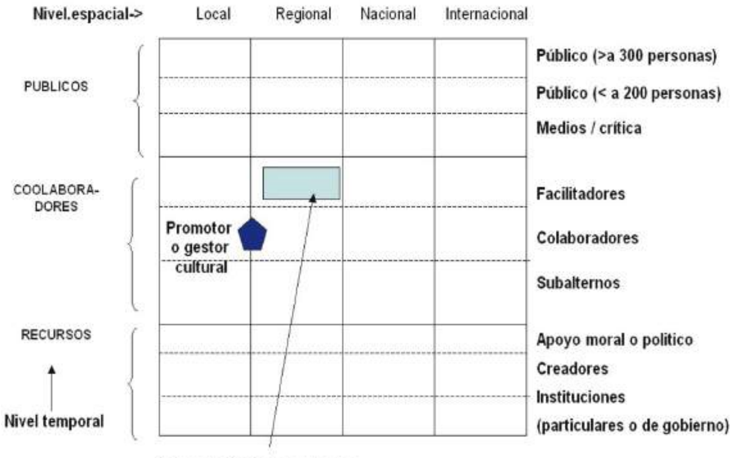


Elaboración propia de Jaa.

	El reto, bajo esta perspectiva, consiste en encontrar la "pendiente o gradiente" óptimo para no construirse como pirámide vertical, ni en superficie dispersa sin un sentido que la identifique. El gradiente óptimo se puede ver como una construcción trapezoidal que fluctúa entre jerarquías de dos y tres niveles.
	La programación que sugerimos para construir esta tríada de partes está basada en las instrucciones elementales del HTML. Se inicia con la creación de tres archivos o partes que están ligados entre ellos. De cada parte, que podrá crecer como subsistema o módulo se desprenden estructuras jerárquicas básicas, que posteriormente vinculan sus partes, de acuerdo a necesidades específicas. El primer subsistema estaría dedicado a sintetizar y mostrar los propósitos del hipertexto, como una red de "elementos / relaciones" de la clausura operativa de un sistema. El segundo subsistema estaría dedicado a establecer las relaciones con el entorno, conformando una red de acoplamiento estructural entre el sistema y las múltiples formas del entorno donde se encuentra la página (entradas y salidas de información, ligas a otros hipertextos, etc.). El tercer subsistema estaría dedicado a las actividades de auto-organización del hipertexto, por un lado se dedicaría a establecer y mantener una correspondencia

	constante entre los visitantes, usuarios constructores y los conductores del hipertexto. Esta actividad está centrada en la recepción y envío de comunicaciones orientadas a propiciar una reflexividad que conduzca a una mejor evolución trapezoidal del hipertexto.
Ejercicio 18	A modo de ejercicio, desarrolle una construcción hipertextual con una parte de los ejercicios de este taller. Construya el núcleo de tres partes interrelacionadas, el propósito será mostrar las tarjetas que ha hecho respecto al material relativo a la cultura de información, conocimiento y comunicación. Cada parte se organiza inicialmente de manera jerárquica. Posteriormente establezca vínculos entre ellas y entre los hipertextos de otros compañeros.
Red del nodo semilla	La segunda aplicación está orientada a la construcción de una red de nodos semillas de las comunidades emergentes de conocimiento. El núcleo de la información puede estar orientado al problema práctico que la comunidad seleccione. En este ejercicio indicamos los elementos básicos de esta red con base en un problema asociado a los promotores y gestores culturales.
Problemas y preguntas:	Partimos de un problema común: la necesidad de compartir recursos y experiencias dentro de una comunidad que recae en ineptitudes y no comparte éxitos. Nos preguntamos ¿porqué se incide en esas costumbres y solamente en casos especiales se resuelven los retos en forma de apoyos y escasamente se comparten experiencias valiosas?, ¿cuáles son los códigos / funciones que conducen a dichas actitudes? ¿de qué manera reflexionar sobre las causas que conducen a dicho problema?
	El reto es grande y no menor la transformación de los componentes y las relaciones que integran a ese conjunto de subsistemas integrados por promotores, grupos de gestión, autoridades, públicos, creadores. El enfoque que abordamos en esta aplicación se orienta al incremento en la reflexividad en las relaciones de un grupo de promotores culturales, reflexividad en torno a sus actividades y a las posibilidades de establecer vínculos entre ellas. Para ello iniciamos con un mapa general que de una visión de conjunto de una parte de las actividades de un promotor cultural. En el mapa siguiente se distinguen dos dimensiones, la vertical que es una medida del tiempo o fases de desarrollo de un proyecto y la horizontal que es una medida del espacio y ámbito o cobertura del proyecto:

Figura 39. Mapa de sujetos y vínculos de proyectos de gestión cultural

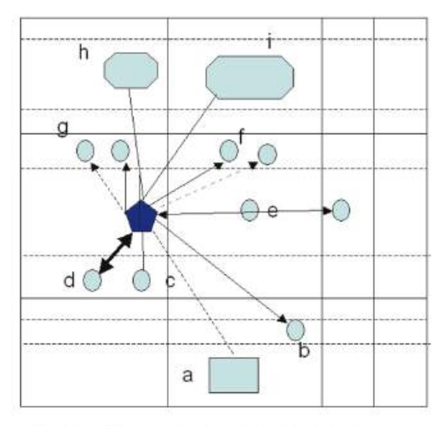


Elaboración propia de Jaa.

	En el mapa de la figura 39 e integra la información como "elementos / relaciones" del promotor de la siguiente manera:

Figura 40. Mapa de un proyecto de gestión cultural

Fig. 4 Modalidades de los mapas (adecuación a cada proyecto)



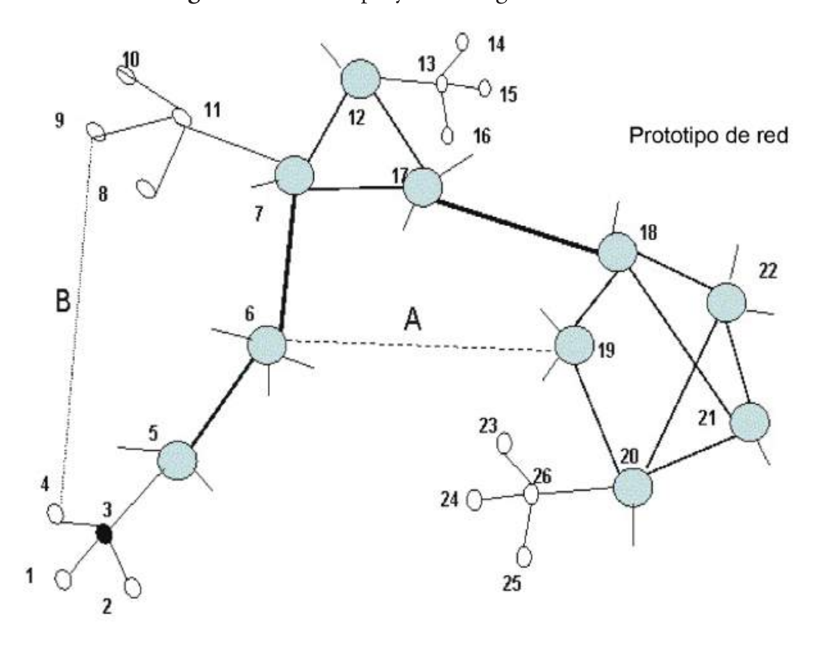
- a: recursos financieros del estado
- b: estimulo del artista promovido
- c y d : subalternos de la institución a su disposición (secretaria)
- e: amigos colaboradores en la región y a nivel nacional
- f: encargados del recinto para la exposición, concierto,nivel regional
- g: encargados del recinto para la exposición (nivel local)
- h: público de sala X (150 personas)
- i publico de sala Y (280 personas)

Nombre del proyecto. Concierto de pianista mexicano
Fecha de inicio, 03-10-2006
fecha de presentación(es) 08-15-2006 y 08-19-2006
Gestor: Emiliano Castillo A.

Elaboración propia de Jaa.

A continuación se muestra una red prototipo de un conjunto de personas relacionadas entre sí. Esta red tiene tres subredes y, si existieran los vínculos A y B, la retícula crece a cinco ciclos o subredes. La importancia del vínculo A es mayor que la de B porque conecta nodos importantes de subredes. Los 26 nodos están organizados en la matriz anexa.

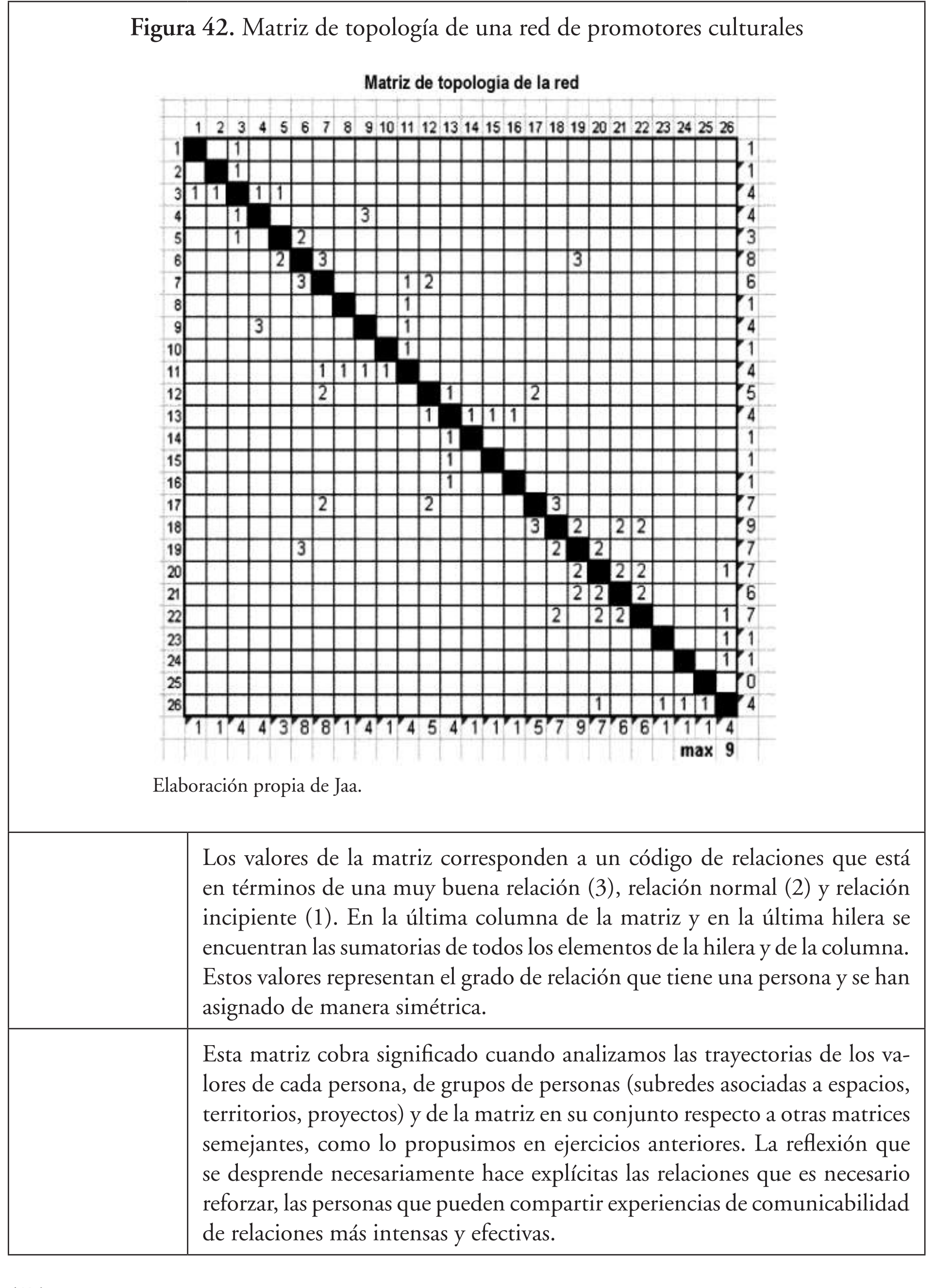
Figura 41. Red de proyectos de gestión cultural



Elaboración propia de Jaa.

A partir de las relaciones de esta red, construiremos una matriz de topología que muestre las relaciones entre las personas. Analiza la estructura de la matriz: ¿qué regularidades presenta, qué submatrices (subredes) se visualizan, cuales son los nodos de más importancia, de más conectividad?. ¿Qué errores encuentras en ella?

Figura 42. Matriz de topología de una red de promotores culturales



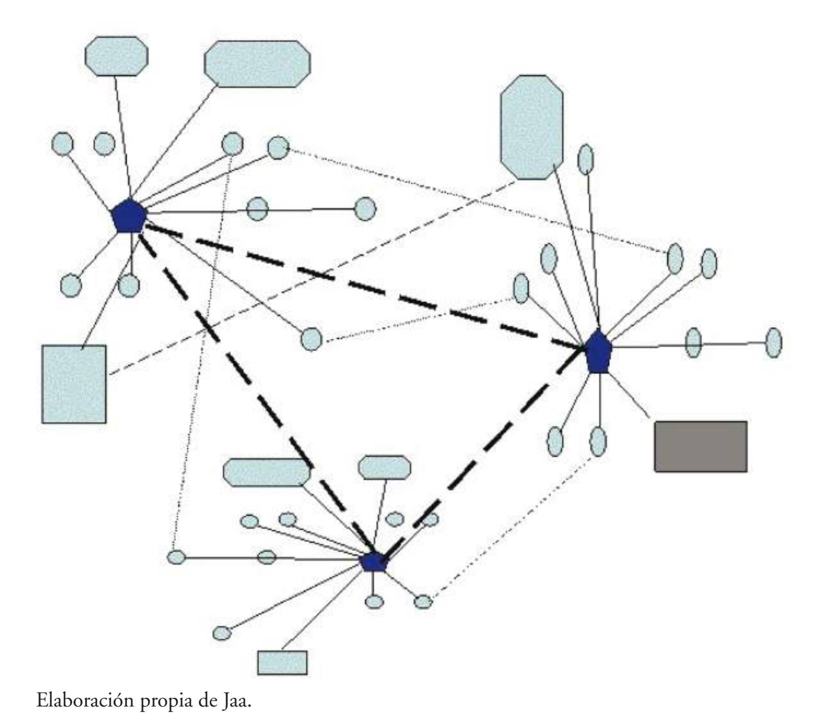
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	■		1																								1
2		■	1																								1
3	1	1	■	1	1																						4
4			1	■					3																		4
5			1		■	2																					3
6					2	■	3												3								8
7						3	■				1	2															6
8								■			1																1
9				3					■		1																4
10										■	1																1
11							1	1	1	1	■																4
12							2					■	1				2										5
13												1	■	1	1	1											4
14													1	■													1
15													1		■												1
16													1			■											1
17							2					2					■	3									7
18																	3	■	2		2	2					9
19						3												2	■	2							7
20																			2	■	2	2				1	7
21																			2	2	■	2					6
22																		2		2	2	■				1	7
23																							■			1	1
24																								■		1	1
25																									■		0
26																				1			1	1	1	■	4
	1	1	4	4	3	8	8	1	4	1	4	5	4	1	1	1	5	7	9	7	6	6	1	1	1	4	
																									max	9	

Elaboración propia de Jaa.

	Los valores de la matriz corresponden a un código de relaciones que está en términos de una muy buena relación (3), relación normal (2) y relación incipiente (1). En la última columna de la matriz y en la última hilera se encuentran las sumatorias de todos los elementos de la hilera y de la columna. Estos valores representan el grado de relación que tiene una persona y se han asignado de manera simétrica.
	Esta matriz cobra significado cuando analizamos las trayectorias de los valores de cada persona, de grupos de personas (subredes asociadas a espacios, territorios, proyectos) y de la matriz en su conjunto respecto a otras matrices semejantes, como lo propusimos en ejercicios anteriores. La reflexión que se desprende necesariamente hace explícitas las relaciones que es necesario reforzar, las personas que pueden compartir experiencias de comunicabilidad de relaciones más intensas y efectivas.

	En el esquema siguiente se indica la unión de tres redes de promotores culturales. En ella se diferencian las relaciones entre los promotores como núcleos de redes personales, las relaciones entre sus colaboradores y las nuevas relaciones entre miembros de redes diferentes.

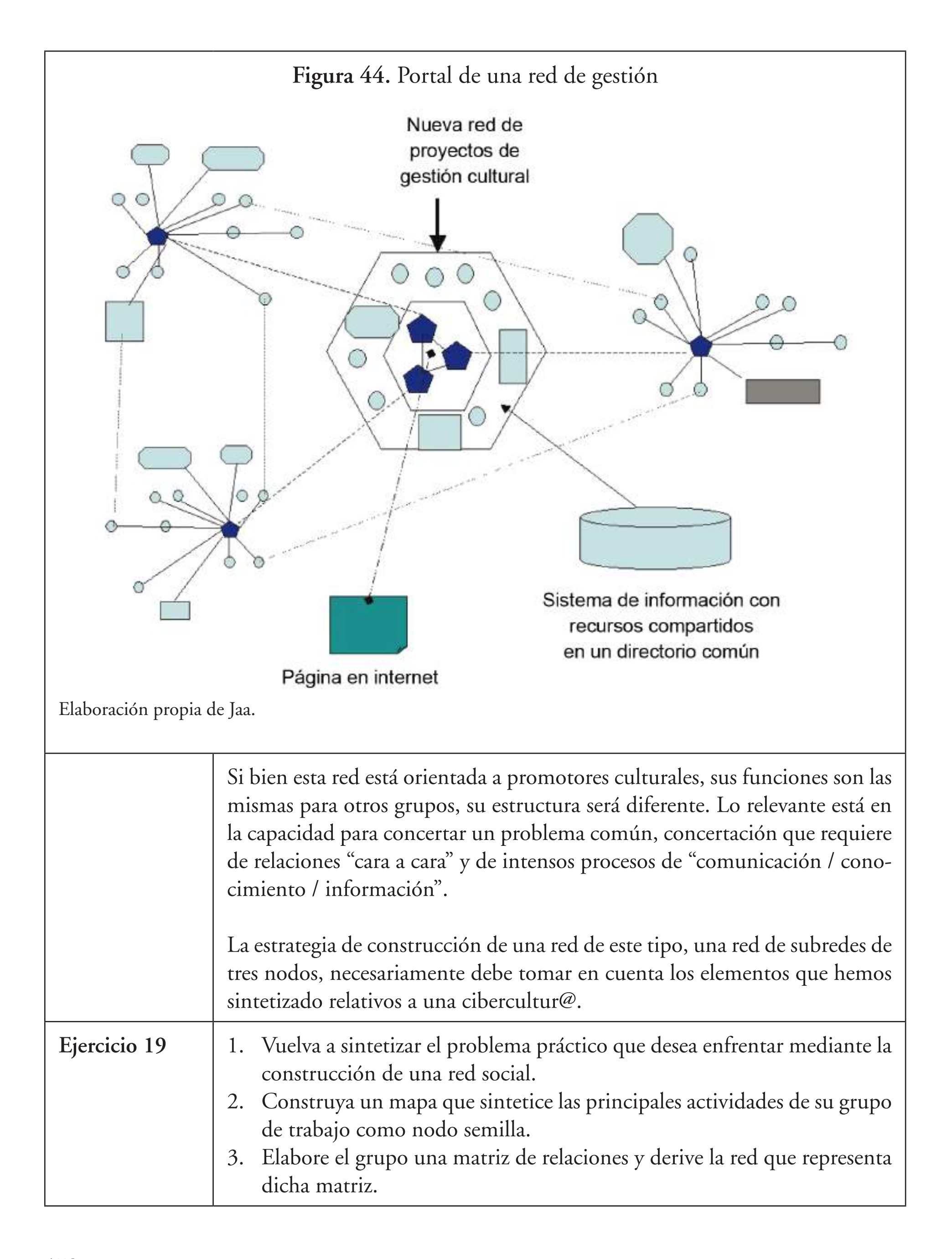
Figura 43. Vinculación de redes de proyectos de gestión cultural



Elaboración propia de Jaa.

	Estas redes cobran vida cuando se construye de manera conjunta un núcleo que sintetice los propósitos de la red. En este caso se trata de una página y un sistema de información que permita resolver los problemas relativos a la necesidad de compartir recursos y experiencias dentro de una comunidad que recae en ineptitudes y no comparte éxitos.

Figura 44. Portal de una red de gestión



Elaboración propia de Jaa.

	Si bien esta red está orientada a promotores culturales, sus funciones son las mismas para otros grupos, su estructura será diferente. Lo relevante está en la capacidad para concertar un problema común, concertación que requiere de relaciones "cara a cara" y de intensos procesos de "comunicación / conocimiento / información". La estrategia de construcción de una red de este tipo, una red de subredes de tres nodos, necesariamente debe tomar en cuenta los elementos que hemos sintetizado relativos a una cibercultur@.
Ejercicio 19	1. Vuelva a sintetizar el problema práctico que desea enfrentar mediante la construcción de una red social. 2. Construya un mapa que sintetice las principales actividades de su grupo de trabajo como nodo semilla. 3. Elabore el grupo una matriz de relaciones y derive la red que representa dicha matriz.

	4. Elabore cada miembro su red de relaciones en el mapa de actividades / relaciones. 5. Hasta aquí el trabajo en escritorio, papel y lápiz. En adelante use la hoja electrónica como instrumento de trabajo. 6. Dibuje la matriz de topología y relaciones de los miembros del grupo, estime los niveles de relación de cada miembro del grupo. 7. Dibujen las redes personales en la computadora. Junten mapas en grupos de tres personas tratando que las áreas o proyectos de interés no sean semejantes. Establezcan relaciones ya establecidas, posibles relaciones y relaciones deseables, cada una con un color diferente. Construyan una red conjunta. 8. Construyan una red del grupo y/o de subgrupos.
Reflexión:	• ¿Cuáles son las principales diferencias entre la red inicial entre los miembros del grupo —en la matriz de topología y relaciones inicial—, y las redes derivadas entre los mapas de redes personales, en la red del grupo y/o de subgrupos? • ¿Cuáles son los retos que se enfrenta el grupo para crear una red que opere realmente? • ¿Cuáles son los retos que se enfrenta el grupo para mantener la operación de la red? • ¿Cuáles son los retos que se enfrenta el grupo para aceptar nuevos miembros en la red?
	Un proyecto de esta naturaleza no es solamente complicado sino realmente complejo. Es complicado porque se requiere del conocimiento de lenguajes, tecnologías, contenidos asociados a un conjunto de problemas, preguntas y respuestas que los motivan y los inducen a construir sistemas y subsistemas. Es complejo porque todas las actividades están relacionadas con observadores que tiene sus propias axiologías, epistemologías y metodologías que deben aprender a compartir otros elementos / relaciones, códigos / funciones y estructuras / procesos y han decidido construir conjuntamente, de manera interdisciplinaria. Es complejo porque, en el momento de construir un sistema hipertextual dentro de un ciberespacio social y simbólicamente ocupado, se verá en la necesidad de establecer acoplamientos constantes y transformaciones de sus códigos y estructuras asociados a los propósitos y objetivos establecidos para adaptarse a contextos inestables, para encontrar estados más estables o cercanos al borde del caos donde se lleve a cabo una actividad constante y creciente de reflexividad, aprendizaje y toma de decisiones deseadas y placenteras.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

En esta sección del libro, hemos querido involucrar al lector en el desarrollo de una cultura de información y en sus vínculos con el desarrollo de una cultura de comunicación y de conocimiento. Estamos convencidos de que a partir de la construcción de los sistemas de información es posible ampliar los vínculos y la conectividad entre las personas y los grupos de trabajo estimulados para propiciar el intercambio de "informaciones / comunicaciones" y con ello propiciar la emergencia de creatividad y nuevas formas de observar los problemas.

Para lograr estos propósitos, desarrollamos apartados orientados a una mayor comprensión, organización y representación de los "datos", mejor referidos como "observables", derivados del recorte que nuestra mirada hace de ellos, puntos de partida para la construcción de los sistemas. Invitamos al lector a ensanchar los umbrales de su comprensión respecto a la construcción de modelos sistémicos, para considerar al sistema siempre inseparable de su entorno, siempre vinculado a una construcción que toma en cuenta los diferentes grados de acoplamiento con el medio, con otros sistemas y con sus ecologías.

Especial atención dimos al trayecto que va del observable al sistema, con base en el desarrollo de un pensamiento sistémico como lenguaje común en la actividad interdisciplinaria. Deseamos enriquecer la mirada del "conductor / constructor" de sistemas que lo alimenta, lo usa y reflexiona, e insistimos en la actitud *del observador que observa a los conductores de sistemas*, porque su observación es ya de un orden diferente. Este último propósito ya le permite introducirse en la sociocibernética o cibernética de segundo orden, disciplina propia del nuevo siglo, íntimamente vinculada al desarrollo de una cibercultur@.

BIBLIOGRAFÍA

Ackoff, R.L. (1998). *Una Administración Sistémica*. USA. Limusa / Wiley.

Aguado, J.M. (2003), *Comunicación y Cognición*, *Bases epistemológicas de la complejidad*. Sevilla. Comunicación Social.

Garcia R.(1993). *From Planning to Evaluation. A system approach to agricultural development projects*. IFAD Report No 0341

——— (2000), *El conocimiento en construcción*. *De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. España. Gedisa.

Geyer, Fèlix, (2015). What is Sociocybernetics?, http://www.unizar.es/sociocybernetics/whatis.html una relación de las publicaciones del Journal of Sociocibernética está en https://sociocybernetics.wordpress.com/journal-of-sociocybernetics/

González, J.A. , (2003) , "*Convergencias paralelas, desafíos, desamores, desatinos, entre antropología y comunicación*". En Cultura(s) y ciber_cultur@ ...(s). Incursiones no lineales entre Complejidad y Comunicación. México. Ed. Universidad Iberoamericana.

Holland J. (2004). *El orden oculto. De cómo la adaptación crea la complejidad*. México. Fondo de Cultura Económica.

Hornung, B. R. (2003). "Constructing Sociology from first order social Sciences, -Basic Concepts for a Sociocybernetic Análisis of Information Society". En el 4th International Conference of Sociocybernetics, Corfu, Grecia.

——— (2003). "Sociocybernetic problem-funcionalist analysis of Kerkyra". Presentado en el "4th International Conference of Sociocybernetics", Corfu, Grecia.

——— (2003). "Constructing Sociology from first order social Sciences, -Basic Concepts for a Sociocybernetic Análisis of Information Society". Presentado en 4th International Conference of Sociocybernetics, Corfu, Grecia.

Laszlo, E. (1973). *Introduction to Systems Philosophy, Toward a New Paradigm of Contemporary Thought. New York.* Harper and Row.

Lilienfeld Robert, (2000). *Teoría de Sistemas, (Orígenes y aplicaciones en las Ciencias Sociales)*. México, Ed. Trillas.

Luhmann, Niklas. (1996). *Introducción a la teoría de Sistemas*, Anthropos, México. Universidad Iberoamericana e ITESO.

——— (1998). *Sistemas, sociales (lineamientos par una teoría general).* México. Anthropos, Universidad Iberoamericana e ITESO.

Maturana, H. y Varela, F. (1999), *El árbol del conocimiento*. Barcelona. Debate.
Merton, K.M., (1949), *Teoría y Estructura Sociales*. México. Fondo de Cultura Económica.
Moreno Bonet, Alberto, (2001). *El Enfoque Sistémico y la Ingeniería de Sistemas*, (en ingenieria de Sistemas, un enfoque interdisciplinario), compliador: Jesús Acosta Flores, Alfaomega.
Mosterín, Jesús y Torretti Roberto, (2002). *Diccionario de Lógica y Filosofía de la Ciencia*, Alianza Editorial, Madrid.
Ramírez Santiago, (1999). *Teoría General de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy*. México. UNAM-CEIICH,
Odum E.P. (1997). *Ecology. A bridge between Science and Society*. New Yorl. Sinauer Associates.
Piaget, J. y García R. (1982). *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*. México. Siglo XXI.
Prigogine, I., Nicolis G. (1987). *La estructura de lo Complejo*. Madrid. Alianza Universidad.
Stewart, Ian, (2001), *Concepts of Modern Matematics*. New York. Dover Publications.
Edward R. Scheinerman, *Matemáticas Discretas*, Thomson Learning.
Varela, F.J., 2003, *La habilidad ética*. (Título original: Un Know-How per l'Etica". Colección Debate, Barcelona,.
Vergara L., 2003, *Pasado y presente de la teoría de sistemas (La contribución de Niklas Luhmann)*, Revista Metapolítica, vol.5 Num 20. pp. 116-131.
Von Bertalanffy, L., 2000, *Teoría General de los Sistemas*, Fondo de Cultura Económica, México, 12 reimpresión
Von Foerster, H., (1999), *Cibernética de la Cibernética*, (1979), Compilado por Marcelo Packman en Las SPRO@las de la Cibernética, Gedisa, España.

SEGUNDA PARTE
POR UNA CULTURA DE COMUNICACIÓN

CIBERCULTUR@, COMUNICACIÓN Y COMUNIDADES EMERGENTES DE CONOCIMIENTO

MARGARITA MAASS MORENO

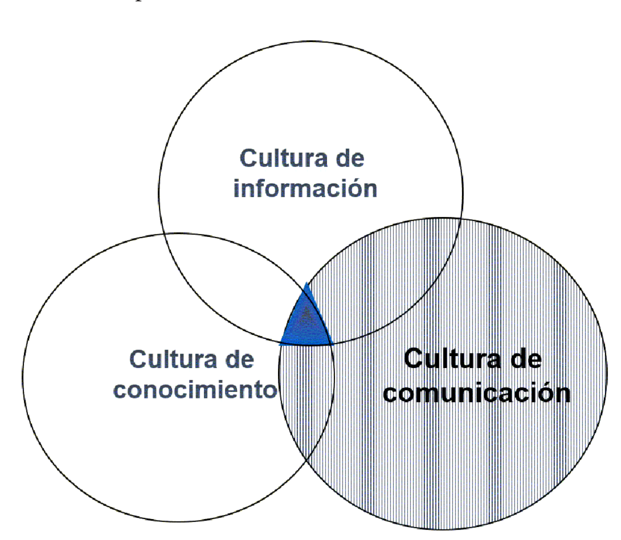
INTRODUCCIÓN

Para todos es evidente que los procesos sociales a nivel mundial son cada día más complejos, por los múltiples factores que los determinan. Entre estos factores, el desarrollo de las tecnologías de información, comunicación y conocimiento están presentes de manera permanente en nuestra vida cotidiana, tanto en los espacios públicos como en los privados. Y la incidencia que estas tecnologías tienen como modeladoras en las ecologías simbólicas de los agentes sociales es cada día más evidente. Por ello pensamos que es insuficiente el trabajo científico de los enfoques meramente disciplinarios para aportar respuestas de conocimiento suficientes y adecuadas al nivel de los problemas sociales que son ya, de suyo, complejos. ¿Cómo deben estar formados los investigadores que trabajen proyectos que se comportan como sistemas complejos, y cuya cantidad de factores interrelacionados requieran ser observados, estudiados y construidos como complejos cognoscitivos y desde una mirada interdisciplinaria? Nuestra apuesta es aportar respuestas de conocimiento desde la perspectiva teórico-metodológica de la Cibercultur@ y conformando un RED de Comunidades Emergentes de Investigación Interdisciplinaria. Pero ¿cómo encarar este reto? Los textos que forman esta pequeña colección, invitan a reflexionar colectivamente sobre la construcción de conocimiento interdisciplinario desde la propuesta del LabCOMplex, Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Comunicación Compleja, del CEIICH en la UNAM.

Ya el primero y el segundo de este conjunto de textos, se desarrollaron dos componentes centrales de la cibercultur@: las culturas de información y conocimiento. Vemos entonces, en este tercer libro, que el componente que complemente estos otros dos componentes centrales para desarrollar cibercultur@ tiene que ver con el trabajo alrededor de la cultura de comunicación. Pero ¿por qué hablamos de comunicación y cómo la entendemos como proceso social complejo?

Como antecedente, podemos decir que en el año 2000 con la fundación del LabCOMplex[1] en la Universidad Iberoamericana, nuestro reto principal fue en ese momento, contribuir a la generación de conocimiento teórico sobre cibercultur@ y desarrollar este macro-concepto desde dos ejes: la cibercultur@ como objeto de estudio y, al mismo tiempo, KC@[2] como valor de desarrollo social. Entendemos Cibercultur@ como una actitud reflexiva, colectiva y coordinada de construir conocimiento (Maass: 2008). Y, como existe también el concepto de cibercultura, sin arroba, aclararemos que la cibercultur@ (con arroba) se refiere al "rediseño de las formas de percibir y relacionarse con la información, la comunicación y con el conocimiento de una manera sistémica" (González, 2006:157) y, por tanto, compleja.

Figura 1. La cultura de comunicación como componente de la Cibercultur@, el espacio de interacción entre tres culturas.



Fuente: LabCOMplex

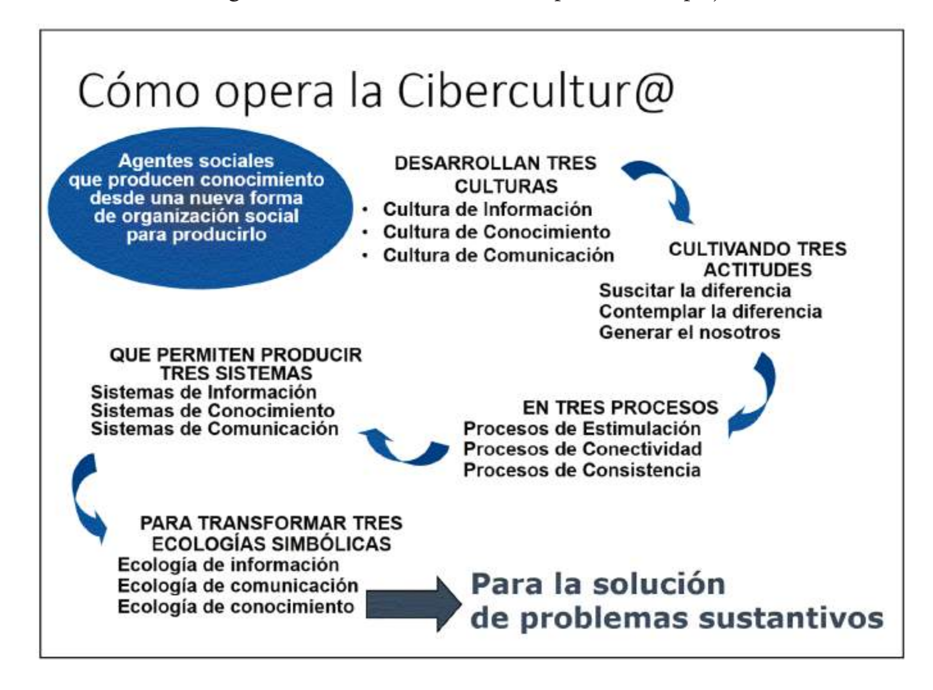
[1] Me refiero a la fundación del LabCOMplex por el grupo de José Amozurrutia, Jorge González y la que escribe, Margarita Maass, en la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México.
[2] KC@ significa cibercultur@, por lo que lo usaremos a partir de ahora indistitnamente en el texto y en las imágenes.

Asì entonces, en este tercer texto trabajaremos puntualmente los conceptos de *Cibercultur@, Comunicación y Comunidades Emergentes de Conocimiento* CEC*'s*, que son tres macro-conceptos que forman parte de una visión sistémica de la propuesta epistemológica del LabCOMplex. Obviamente, y para entenderlos integralmente, se sugiere revisar los textos que acompañan a éste, ya que profundizan la gran categoría teórico-práctica de la Cultura de información y de Cultura de conocimiento. Las tres culturas que nos empeñamos en fomentar se encuentran tejidas en una unidad teórico-metodológica que llamamos Cibercultur@, como se ha explicado ya. Este texto en particular ayuda a desarrollar las habilidades y destrezas comunicativas y abona al uso de tecnologías de comunicación mediada por computadoras, CMC, con el propósito de aumentar precisamente la cultura de comunicación dentro de los procesos de construcción del conocimiento social y concretamente en la formación de las Comunidades Emergentes de Conocimiento Local y de Investigación Interdisciplinaria. El cumplimiento de este objetivo se hace visible en la medida en que los sujetos sociales en particular y estas comunidades emergentes de conocimiento, mejoran sus ecologías de comunicación y fortalecen su actividad cognoscitiva asumida colectivamente y con el uso de plataformas de comunicación a distancia.

Se pretende entonces, presentar las herramientas necesarias no solamente para formar CEC`s o CEII`s, sino para que esas integren sistemas de información, de conocimiento y de comunicación en un Sistema General de Investigación, SGI, que opere activamente en trabajo interdisciplinario y a distancia. Para ello se desarrollan los elementos teóricos sobre la teoría de redes, y los metodológicos para la formación de una red de vínculos donde los participantes sean capaces de comprender todo lo que implica la cibercultur@.

Para ello, el texto está organizado en ocho capítulos. Primeramente tenemos un acercamiento a la comunicación, donde definiremos no solamente este complejo concepto, sino que introducimos los procesos de estimulación, conectividad y consistencia, necesarios para una comunicación eficiente. Posteriormente ahondaremos más en estos conceptos. Igualmente profundizaremos en lo que enriquece para la comunicación efectiva la actitud de escuchar, suscitar, contemplar y generar la diferencia entre individuos que interactúan en procesos comunicativos, y en la diferencia entre la comunicación presencial y comunicación a distancia. Retomamos las tarjetas elaboradas en el primer texto para utilizarlas como estrategia de comunicabilidad. El segundo capítulo avanzaremos explicando otros elementos que ayudan a comprender integralmente la operación de la cibercultur@ y cómo ésta nos invita a pensar la comunicación desde el paradigma de la complejidad.

Figura 1. Cibercultur@ como un proceso complejo



Fuente: Elaboración propia.

A continuación presentamos un capítulo que nos permite entrar al mundo sistémico, analizando las ecologías simbólicas y las ecologías de comunicación. El estudiante se sentirá atraído por esos conceptos y esta nueva manera de entender la construcción de conocimiento. Desde luego, el LabCOMplex apuesta por una ecología de comunicación.

Como este texto está dirigido a jóvenes investigadores, tesistas y estudiantes de posgrado, ofrecemos un cuarto capítulo en el que se trabaja el tema de la comunicabilidad del proyecto de investigación, dividido en varios apartados que le permiten al estudiante comprender la importancia de estructurar rigurosamente, tanto teórica como empíricamente su trabajo de investigación y al mismo tiempo construir argumentos sólidos.

La relación entre las culturas de comunicación e información es estrecha y rigurosa. Podemos afirmar que no se dan los procesos comunicativos sin unidades de información. Para ello, esta importante relación está desarrollada en el capítulo

quinto, en el que desarrollamos la otra relación fundamental entre culturas: la relación entre las culturas de comunicación y la de conocimiento.

En el capítulo sexto desarrollamos los conceptos de sociedad de la información, sociedad de comunicación, sistemas de información y sistemas de comunicación. Y para enriquecer esta relación, en los dos capítulos siguientes proponemos la generación de Comunidades Emergentes de Conocimiento como base para proponer redes de trabajo. Para ello, sugerimos el análisis y desarrollo de redes, así como estrategias para el diseño y creación de las mismas.

Esperamos que este texto sea un estímulo para comprender la gran propuesta del LabCOMplex del CEIICH en la UNAM, de generar investigación interdisciplinaria y construcción colectiva de conocimiento con base en grupos de investigadores disciplinarios.

Cerramos el texto con una propuesta hacia el trabajo de investigación interdisciplinario, presentando una estrategia integral, donde los estudiantes comprenderán la importancia no solamente de la mirada compleja de los problemas sociales, sino la metodología para construir conocimiento colectivo e interdisciplinario para responder a la demanda de esta complejidad presente en el mundo.

El conocimiento interdisciplinar nos refiere necesariamente a la necesidad de un tejido o interacción de las distintas áreas del saber; a un intento por romper las barreras históricas que existen entre las llamadas “ciencias duras o exactas” y las “ciencias sociales”. El desarrollo de una cultura de comunicación puede permitirlo si lo pensamos desde una perspectiva cibercultur@l.

Se presentó, a su vez, el contenido teórico-práctico para el desarrollo de la cultura de investigación, y se tuvo como objetivo desarrollar todos los proyectos de investigación de los participantes de un grupo.

La primera parte estuvo orientada a desarrollar la cultura de información a partir del uso creativo de la tecnología (aplicaciones en hoja electrónica y creación de hipertextos) como plataforma generativa de conocimiento para visualizar, administrar, construir y representar los proyectos de investigación desarrollados con la ayuda de la tercera parte. La formación práctica del grupo gira en torno del desarrollo de pensamiento matricial y sistémico aplicado a las propuestas de investigación de los participantes.

Para posibilitar el trabajo en cibercultur@ y el tejido de tres culturas en las Comunidades Emergentes de Conocimiento elegimos, para cada temática, un conjunto de ejercicios que permiten poner en práctica los elementos teóricos presentados y se ofrece, además, una recomendación de lecturas que enriquecen el texto.

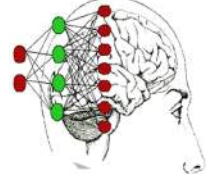
UN ACERCAMIENTO A LA COMUNICACIÓN

La comunicación es un fenómeno biológico y social que se realiza mediante acoplamientos estructurales entre dos o más individuos de una misma unidad social que coordinan acciones (Maturana, 1999:165). Cada persona dice lo que dice y oye lo que oye por su propia determinación estructural. Entonces, solamente hay comunicación cuando hay coordinación conductual en un dominio de acoplamiento estructural, no cuando alguien manda información que pasa por un "medio" y luego se recibe por otro individuo. Ahí no hay coordinación de acciones, y por tanto no hay comunicación. Una imagen no comunica, solamente trasmite información.

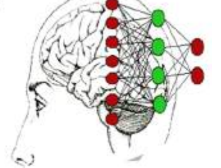
Figura 3. Comunicación

Si "...el conocer depende
de la estructura del que conoce.." (Maturana y Varela, 1999)

El comunicar depende y se hace posible
con las respectivas estructuras
y con el acoplamiento estructural
de los individuos que se comunican







Fuente: Elaboración propia

Los conceptos de cultura, comunicación e información tienen una enorme cantidad de definiciones, muchas de ellas contradictorias y algunas complementarias. Sin embargo hay una coincidencia en que la comunicación es un proceso complejo de interacción entre organismos sociales a través de mensajes. Por ejemplo, para Dance (1973), la comunicación es el proceso de emisión, recepción e interpretación de mensajes". Así de amplio. En cambio, la comunicación para Pasquali (1979), ocurre cuando hay "interacción recíproca entre los dos polos de la estructura relacional (Transmisor-Receptor)" realizando la "ley de bivalencia", en la que todo transmisor puede ser receptor, todo receptor puede ser transmisor. "Es la correspondencia de mensajes con posibilidad de retorno mecánico entre polos (seres racionales) igualmente dotados del máximo coeficiente de comunicabilidad".

La comunicación es un factor esencial de la división social del trabajo y de la cooperación, uno de los supuestos y condiciones de la existencia social del hombre (Romano, 1993,10). La comunicación de masas se refiere entonces a la producción y distribución masiva de comunicaciones con la ayuda de soportes materiales o tecnologías. Así entonces, al hablar de dispositivos tecnológicos o soportes materiales para producir, distribuir y recibir los flujos de información e imágenes, me estoy refiriendo concretamente a la posesión y utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC), que tienen como objetivo alcanzar de la forma más rápida posible, a través de los espacios más amplios posibles, el mayor número posible de bio-tiempo de la gente en todos los posibles lugares por más alejados que estén. De esta forma los "medios de comunicación" pueden ser entendidos también como "medios de transporte" (Romano, 1993:58-61). Por ello, la radio, la televisión, el cine, los impresos y la red de Internet, transportan información, pero no coordinan acciones. Envían masivamente los flujos de información e imágenes de una importante industria especializada en la generación, transportación y comercialización de formas simbólicas que operan en la vida social.

Los únicos organismos capaces de presentar comportamientos comunicacionales y sociales, de transmitir y recibir intelectual y sensorialmente son los seres humanos pues son los únicos que poseen la conciencia de que existen dos presencias, la del "otro" y la propia (Pasquali, 1979). Para que exista la comunicación tiene que darse una interacción y un entendimiento entre dos o más seres racionales. Es decir, "no hay "comunicación" ni relaciones dialécticas de otro tipo con la naturaleza y la materia bruta", en este caso sólo existe una "relación de información", donde los mensajes emitidos no tendrían retorno mecánico, ya que los participantes presentan un bajo coeficiente de comunicabilidad.

Si la comunicación humana es la coordinación de acciones y un proceso de producción (generación), comprensión (asimilación-acomodación), e intercambio (interacción) de mensajes (información) verbales y no verbales entre dos o más personas en un determinado contexto social, las conductas culturales son definidas como las configuraciones conductuales que, adquiridas ontogénicamente en la dinámica comunicativa de un medio social, son estables a través de generaciones. (Maturana, 1999:170).

Para el logro de este proceso de coordinación de acciones se necesitan, por un lado, soportes materiales, y por otro lado, diferentes códigos (González, 2003a:137). Así, la comunicación humana, explica González, puede ser clasificada en tres grandes categorías:

a) Comunicación de primer orden: ocurre cuando los soportes materiales tanto para seleccionar y enviar información, como para recibirla e interpretarla, son el propio cuerpo y los sentidos.
b) Comunicación de segundo orden: cuando uno de los comunicantes utiliza no solamente el cuerpo sino alguna *herramienta cultural* para ampliar el efecto del envío. Por ejemplo, un escritor que utiliza un libro para comunicarse, un pintor que usa un lienzo, un orador con un micrófono, etc. Hay una tecnología que media el proceso comunicativo. Para este nivel de comunicación se necesitan ciertos conocimientos, habilidades y destrezas por parte del comunicante: escribir, por ejemplo; y por parte del otro comunicante: leer, o conocer los códigos. Además en este tipo de comunicación un comunicante puede entrar en comunicación con muchos otros.
c) La comunicación de tercer orden: sucede cuando los dos comunicantes necesitan soportes o dispositivos tecnológicos, además de su cuerpo, para enviar y recibir la señal. La comunicación por radio, la televisión y la red de Internet forman parte de este tipo de comunicación. Ciertamente la infraestructura y soportes que necesita el comunicante que envía la señal, son mucho más sofisticados, de alta complejidad y mucho más costosos que los que necesita el comunicante o el gran público que recibe la señal para captarla e interpretarla. Esta es también una comunicación tecnológicamente mediada.

Estos tres tipos de comunicación utilizan tres niveles de códigos: tanto primarios, o de orden biológico o *hipolingual*, — que operan con informaciones

bioquímicas —, como códigos secundarios y terciarios, de orden social o *lingual* y de orden cultural *o hiperlingual* como son el lenguaje oral, gestual y corporal aprendidos, aprehendidos e incorporados. Las ideas, las imágenes, los sonidos, nos llegan al cuerpo y nos hacen sentir emociones, deseos, atracción y/o repulsión, por ejemplo (González, 2003a:139). Por eso los llamados "medios de comunicación" son formas de comunicación "mediadas" por dispositivos tecnológicos en los que grupos de comunicantes, con alto poder económico y especialización, "producen, editan y transportan" ideas, imágenes y sonidos, en señales a otros que reciben sin posibilidad de interacción.

Los recursos, las capacidades y las herramientas para generar, suscitar, contemplar, la diferencia y establecer, mantener, transformar y transfigurar los vínculos entre diferentes componentes humanos, con sus respectivos sistemas de información que los delimitan, conforman los principios básicos de una *cultura de comunicación* (González 2003b: 10).

Sin embargo, necesitamos cambiar la forma en que nos organizamos para comunicarnos y generar más y mejor conocimiento, pues la forma en que lo hacemos está inscrita en el producto mismo del conocimiento. La cultura de comunicación permite hacer visible estas formas de organización que actúan en nuestras prácticas sociales. Si pretendemos entonces generar una cultura de comunicación tendremos que trabajar por una organización horizontal en inteligencia distribuida de crecimiento compartido y en los tres procesos fundamentales de estimulación, conectividad y consistencia que a continuación se desarrollan.

COMUNICACIÓN Y PROCESOS DE ESTIMULACIÓN, CONECTIVIDAD Y CONSISTENCIA

El objetivo de este apartado es lograr que el lector comprenda los procesos de estimulación, conectividad y consistencia en la construcción colectiva del conocimiento. Esto permitirá entender la importancia de la cultura de comunicación en el amplio proceso cibercultur@l. El trabajo colectivo empodera a los grupos o comunidades. Los hace visibles. Les da presencia y aumenta su grado de autodeterminación. Ayuda a re-construir el tejido grupal y/o social. Pero el trabajo colectivo es impensable sin la comunicación y sin los procesos de estimulación, conectividad y consistencia. De eso hablaremos a continuación.

Estimulación

La estimulación es el proceso de adquisición, asimilación y acomodación de disposiciones cognitivas que generan destrezas y habilidades, ya sean generales o específicas, para la percepción, la valoración y la generación de prácticas sociales. Su desarrollo activa un proceso mediante el cual se ensancha el *espacio conceptual* a través de la adquisición incorporada de lenguajes y metalenguajes, se enriquecen los *árboles de búsqueda* y se expande de la "zona de desarrollo próximo" (Vygotwsky, 1995). Esto es, a través de experiencias como leer un libro, ver la televisión, oír la radio, leer un periódico, ver una película, etc, los individuos adquieren y asimilan formas simbólicas, elementos cognitivos que se acomodan como componentes dentro de la estructura mental, que se enriquece y, sobre todo, genera la sinapsis o conexiones neuronales que permiten la percepción, valoración y generación de acciones e interacciones sociales. Ver la televisión nos dota de un lenguaje especializado que se comparte con aquellos agentes que también ven la televisión. Leer el periódico o un libro abre las puertas del mundo y del conocimiento permitiendo el enriquecimiento de los árboles de búsqueda.

Así entonces, la estimulación es un elemento central en el proceso de construcción de conocimiento. Si no hay nutrimento no hay estimulación y por tanto no hay conectividad, adquisición de meta lenguajes e incorporación de códigos de tipo epistemológico que permitan tender el puente para que se instaure el vínculo. Se necesita igualmente la incorporación de lenguajes y el desarrollo del potencial posible que permita establecer relación con alguien que no tenga nada que ver conmigo. Sólo así es posible desarrollar un grupo en permanente estimulación.

Hablar de estimulación es hablar de procesos de deseo compartidos por un grupo de investigadores. Con ese deseo y con el trabajo grupal se produce en hermenéutica colectiva y reflexión grupal, objetos y relaciones. La estimulación es también necesaria para aumentar la auto estima académica, y el reconocimiento del trabajo del otro. Bourdieu (1989:527) recuerda que la hermenéutica colectiva es ideal como situación de comunicación.

Las formas simbólicas son aprehendidas por los individuos durante el proceso de recepción de información; vinculado al proceso de sinapsis interna o relación de componentes, se construye el proceso de dotación de sentido a la acción y, con ello, los procesos de asimilación y aprehensión empiezan a generarse. Cuando este proceso se convierte en ritual de la vida cotidiana podemos decir que se inicia otro paso del proceso: la transformación paulatina del habitus de origen. La transformación de los esquemas básicos de percepción y acción (García, 2000).

Conectividad

El proceso de comunicación que se inicia con la *estimulación* es seguido por una etapa de *conectividad* estructural de componentes conceptuales. La conectividad se refiere a "la densidad relativa de vínculos entre los nodos de un sistema. Hay alta conectividad cuando el vínculo es de doble vía y los componentes tienen la capacidad de relacionarse con una variada gama de otros elementos" (González, 2003). Las prácticas comunicativas tejen a su vez prácticas e interacciones cara a cara que son construidas a partir del sentido que se comparte entre los agentes sociales. Es decir, se crean vínculos y redes de estos individuos que hablan el mismo idioma o comparten contextos sociales.

La conectividad es un proceso que implica el tejido de vínculos entre individuos, grupos e instituciones. También podemos comparar la conectividad como la forma de operación de la inteligencia. Los lenguajes compartidos y las redes aumentan la densidad de vínculos. Además, si hay vínculos o relaciones de ida y vuelta, la conectividad es mayor. Estamos hablando de un nivel superior al anterior.

Dotar de "sentido" a las prácticas e interacciones, compartir lenguajes y metalenguajes, formas de narrar el mundo, de nombrarlo, produce *consistencia*. La consistencia tiene que ver con "la zona variable de *convergencias de sentido* a partir de la densidad de conectividad relativa y los niveles de estimulación de todos los elementos de una red. Su desarrollo implica la coordinación de acciones y medios para conseguir fines estratégicos. Cuando varios individuos sociales poseen una "competencia lingüística" y comparten lenguaje a nivel grupal podemos hablar de consistencia, una convergencia de sentido, como se dijo. La "sociedad de la información" se refiere a comunidades que se identifican porque comparten formas de percibir el mundo.

Consistencia

Entendemos los procesos de consistencia como la construcción del sentido de la vinculación. Es un nivel superior que implica necesariamente la estimulación y la conectividad. Con los procesos de consistencia logramos procesos de comunicación efectiva y fundamental que implican coordinación de acciones. Asimismo, la consistencia supone compartir lenguajes y generar metalenguajes comunes.

Un grupo de personas se mantiene como "grupo" en la medida en que hay consistencia, que se logra con la conectividad y estimulación permanente. Si estos

tres elementos están presentes y se actualizan, podemos decir que tenemos un grupo, una comunidad.

ACTITUD DE ESCUCHAR, SUSCITAR, CONTEMPLAR Y GENERAR LA DIFERENCIA

Escuchar significa prestar atención a lo que se oye. Estar atento y darle espacio al que habla. Ser interlocutor. Coordinar acciones con la persona que habla. Implica una actitud de empatía. No solamente estamos hablando del respeto a la diferencia sino la contemplación de la misma. Aprender del otro. Escuchar implica también una actitud distinta ante el otro.

Una cultura de comunicación genera una sociedad de comunicación y, más aún, una comunidad de comunicación (Galindo, 1998), donde la información depende de la comunicación, de la coordinación de acciones entre individuos, de interacción dialógica entre actores sociales. La información no se mueve en una sola dirección generalmente dominante, sino que el flujo es interactivo y transformador en toda la vida social.

Sólo así podemos generar grupos y equipos de trabajo. Estamos hablando de una actitud distinta ante el proceso de generación de conocimiento, una actitud de aprender, central para desarrollar procesos de colaboración.

Cuando se conoce y se asume la importancia que tiene la estructura de las diferencias de la colectividad, entonces el conjunto del entorno logra tomar a cargo de la comunidad las diferencias de cada quien para avanzar en su propia lógica. No queremos una estructura para igualar a todos sino que se desarrollen integralmente y con sus diferencias. Contemplar las diferencias.

No hay que perder de vista que históricamente ha habido una estructura macrosocial que se impone y que tiene por debajo una actitud socio-céntrica: de clase dominante; etno-céntrica: en la que lo europeo, lo occidental es lo que tiene "valor"; falo-céntrica, en la que los hombres toman las grandes decisiones y las mujeres son menos preciadas; y finalmente una actitud lozano-céntrica: donde lo joven es lo valorado y, en contraposición, los viejos desvalorados.

Así entonces, para romper con esta estructura macrosocial que opera dóxicamente, por sentido común, habrá que trabajar en procesos inteligencia distribuida y en ejercicios de hermenéutica colectiva. Esto significa desarrollar esta cultura de comunicación de la que hablamos; significa, al mismo tiempo, organizarnos para suscitar la diferencia; contemplar la diferencia y respetar la diferencia ya que

esta diferencia genera vida, vínculos y obliga a abrirnos para escuchar y dialogar (González, 2003); desarrollarnos creciendo colectivamente y generando trabajo realmente colectivo e incluyente.

COMUNICACIÓN PRESENCIAL Y COMUNICACIÓN A DISTANCIA

La comunicación presencial es cotidiana y, por tanto, altamente frecuente en grupos sociales. Se refiere al espacio-temporalidad donde se intercambian los mensajes. Puede dividirse en cinco niveles que estarían relacionados con el número de comunicadores, el grado de proximidad física, los canales sensoriales disponibles y la inmediatez de la retroalimentación. Así tenemos:

a) La comunicación intrapersonal. Una persona reflexiona individualmente. Estamos hablando de un solo comunicador
b) La comunicación interpersonal. Dos individuos entran en diálogo en grado alto de proximidad física y máximos canales sensoriales disponibles. La inmediatez de la retroalimentación es muy alta. Esto favorece la calidad de la comunicación o coordinación de acciones.
c) La comunicación en grupo pequeños. Se refiere a más de dos comunicadores. Va disminuyendo la proximidad física, aunque sigue siendo alta, lo mismo que los canales sensoriales. Disminuye sensiblemente la inmediatez de la retroalimentación.
d) La comunicación pública. Cuando un individuo se dirige a un grupo mayor de oyentes. Muy probablemente disminuye la proximidad física y los canales sensoriales disponibles por los comunicadores. Asimismo la inmediatez de la retroalimentación se hace menor, pero existe.
e) La comunicación masiva. El número de interlocutores es muy alto; pero al mismo tiempo y como consecuencia disminuye el grado de proximidad física, los canales sensoriales disponibles y la repuesta o retroalimentación baja. Este nivel de comunicación es menor en calidad y cantidad de coordinación de acciones.

En contraposición a la comunicación presencial, tenemos la comunicación a distancia. Así como se reconfiguran las interacciones sociales comunicativas con las tecnologías de información y comunicación, se reconfigura el sujeto como sujeto interlocutor, sujeto en interacción o en coordinación de acciones. Los lenguajes,

los símbolos, los marcos de pensamiento y los valores se modifican. Sin embargo no todos los individuos tienen esta opción de comunicación a distancia.

Se consideran "comunidades desplazadas por el vector tecnológico" todos aquellos grupos de individuos que no tuvieron o tienen disposiciones cognitivas y soportes materiales para recibir los flujos de información e imágenes que se envían por distintos canales. Los canales mediáticos generan ambientes físicos y ambientes simbólicos que no son compartidos por las comunidades desplazadas. Los flujos de información e imágenes tienen un efecto significativo en las estructuras que guardan los sistemas de información social, a los que no tienen acceso. Las bajas disposiciones cognitivas les impide a estos individuos activar relaciones de elementos para generar cierto tipo de conocimiento. Los contenidos simbólicos de los medios promueven o restringen la posibilidad de compartir información social.

México es un país que no produce suficiente conocimiento, tecnología, ni modos de aproximarse a la información. Hemos sido hasta ahora importadores y/o consumidores, tanto de tecnología como de información "editada", lo cual implica un papel pasivo ante los cambios que en esta materia genera el *centro del sistema-mundo*. Vimos aquí que el impacto es cualitativamente distinto para los países centrales y productores activos que para los países de la periferia o receptores pasivos. Mientras no se pueda cambiar la percepción y la actitud frente a las herramientas, frente a la información, a la comunicación y al conocimiento, la prometida sociedad de la información (y sus supuestos beneficios), seguirá siendo claramente desbalanceada y sin muchas posibilidades de cambiar para generar riqueza y bienestar.

Podemos concluir que Implica una actitud de empatía; ser interlocutor; coordinar acciones con la persona que habla; desarrollar una "competencia lingüística" y compartir lenguajes a nivel grupal. También necesita de una cultura de comunicación genera una sociedad de comunicación y, más aún, una comunidad de comunicación (Galindo, 1998); desarrollar procesos de colaboración y de organizarnos para suscitar la diferencia.

COMUNICACIÓN COMPLEJA DENTRO DEL LABCOMPLEX

Este capítulo pretende explicar cómo la Teoría General de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy (1976), la concepción biológica de la comunicación de Maturana y Varela (1999) y la Teoría de Sistemas Sociales, de Niklas Luhmann (2002), nos permiten comprender la comunicación humana como un proceso complejo, dentro de una "totalidad organizada" con múltiples implicaciones. Para ello se desarrolla la *comunicación compleja* como concepto que implica entender las siguientes categorías: sistema complejo; sistema/entorno; estructura/función; acoplamiento estructural; autopoiésis; elementos/relaciones; observador/observado; cibernética y sociocibernética.

UN ACERCAMIENTO A LA COMUNICACIÓN SISTÉMICA

La comunicación entendida sistémicamente, es un fenómeno social y un acoplamiento estructural entre individuos, es decir una conducta de coordinación recíproca entre ellos. Se produce por un activo gatillado o estimulación de conductas coordinadas que se da entre los miembros de una unidad social. Es a lo que Maturana y Varela llaman comunicación sistémica social (Maturana y Varela: 1999, 165). Si el sujeto no está acoplado estructuralmente para "seleccionar" esa perturbación, la acción comunicativa no se realiza.

Entonces, solamente hay comunicación cuando hay coordinación conductual en un dominio de acoplamiento estructural, y no cuando alguien manda información que pasa por un "medio" y luego se recibe por otro individuo. Ahí no hay coordinación de acciones, y por tanto no hay comunicación. Una imagen no comunica, solamente trasmite información.

Recordemos que, Maturana y Varela afirman que el proceso de comunicación depende de la estructura de todos los individuos que participan en él: "cada persona dice lo que dice u oye lo que oye según su propia determinación estructural…

así… el fenómeno de comunicación no depende de lo que se entrega, sino de lo que pasa con el que recibe" (Maturana y Varela: 1999, 169). Precisamente por ello, es importante señalar, que las disposiciones cognitivas de un individuo pueden ser cultivadas a lo largo de la vida y la competencia cultural puede ser enriquecida, de tal forma que el acoplamiento estructural de dicho individuo se modifica de tal manera que percibe, asimila, acomoda y retroalimente una estimulación del entorno que antes, y con su anterior estructura no había podido considerar.

La comunicación sistémica, exige comprender la anterior definición de comunicación sistémica, partiendo, desde luego, de una conceptualización clara de *sistema*: Para Bertalanffy (1976), es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas que forman una totalidad. Para Rolando García, un sistema complejo es una representación de un recorte de la realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son separables y, por lo tanto, no pueden ser estudiados aisladamente (García, 2006:21). Así, la comunicación sistémica, es el proceso de interacción social y de coordinación de acciones que involucra a un conjunto de individuos y elementos o unidades informacionales, en relación y que forman una totalidad organizada.

Los sistemas sociales surgen a partir de la comunicación. Cada sistema está organizado autopoiéticamente y de manera autónoma, pero el sistema no se puede comprender sin su entorno, por ello hablamos de sistema/entorno. Sin embargo, no hay que olvidar que el sistema y el entorno son distintos. El entorno es siempre mucho más complejo que el sistema, y presenta siempre más posibilidades que las que el sistema puede actualizar. El sistema reacciona de manera más sensible a eventos y procesos internos que a eventos y procesos del entorno. El entorno presenta formas y estructuras propias con las cuales el sistema se tiene que confrontar. El entorno tiene una estructura y una dinámica autónoma.

En un sistema de información o de comunicación, ningún dato puede colocarse definitivamente en el sistema o en el entorno, sino que pertenece siempre simultáneamente a un sistema y a un entorno de otros, según la perspectiva de observación. Esta observación debe, por lo tanto, especificar la propia referencia de sistema, es decir, el observador al que se refiere (Corsi, Esposito y Baraldi: 1996,150).

Para la construcción de sistemas parciales o subsistemas dentro del propio sistema, la distinción sistema/entorno puede repetirse dentro del propio sistema. Esto es, el sistema se usa a sí mismo como entorno que constituye propias distinciones sistema/entorno, presuponiendo la reducción de complejidad operada por el sistema más comprensivo con respecto al entorno indeterminado (Corsi, Esposito y Baraldi: 1996,150).

Figura 3. La comunicación como un subsistema de la Cibercultur@
y los sistemas colectivos interdependientes



Fuente: Elaboración propia

Un sistema social es un sistema autorreferencial autopoiético que constituye como diferencia con respecto a un entorno. Es constitutivo de sentido. Sus operaciones y últimos elementos son comunicaciones. No existe un sistema social único sino diversos sistemas sociales. No se puede hablar en singular, sino que se debe hablar de sistemas sociales en plural. Un sistema social es un sistema distinto de un entorno y operacionalmente cerrado, capaz de producir por sí mismo los elementos propios y las estructuras propias (Corsi, Esposito y Baraldi: 1996,153). Los sistemas sociales son constitutivos de sentido.

Para Luhmann, la sociedad es un tipo particular de sistema social. Es el sistema social que comprende internamente todas las comunicaciones. No existe ninguna comunicación fuera de la sociedad. La sociedad marca los límites de la complejidad social, limitando las posibilidades que pueden ser acogidas y actualizadas en la comunicación (Corsi, Esposito y Baraldi: 1996,154).

En la teoría social de Luhmann, la comunicación es el último elemento o la operación específica de los sistemas sociales. Está formada por tres elementos: emisión o acto de comunicar; información y acto de entender la diferencia entre emisión e información. Esto significa que existe comunicación si un individuo comprende que oro individuo ha emitido una información (Corsi, Esposito y Baraldi: 1996,46).

Si comparamos esta definición de comunicación con la de Maturana y Varela, que nos dicen que la comunicación es una coordinación de acciones (Maturana y Varela: 1999, 165), estamos en sintonía. Mediante la operación de comunicación, un sistema social está abierto al entorno, en el sentido que puede observar el entorno. El entorno se construye comunicativamente como información. Sin la producción de comunicación no existen sistemas sociales. Pero si la producción de comunicación no se comprende, y por tanto es improbable que se realice. Podemos decir que no se da la coordinación de acciones. La comunicación se hace probable mediante el lenguaje, los medios de difusión y los medios de comunicación generalizados simbólicamente. Pero desde la perspectiva de Maturana podríamos decir que la comunicación se hace probable si de da un acoplamiento estructural entre las estructuras de los individuos que desean coordinar acciones. Si no hay acoplamiento estructural, no hay posibilidad de coordinar acciones, es decir, de comunicar.

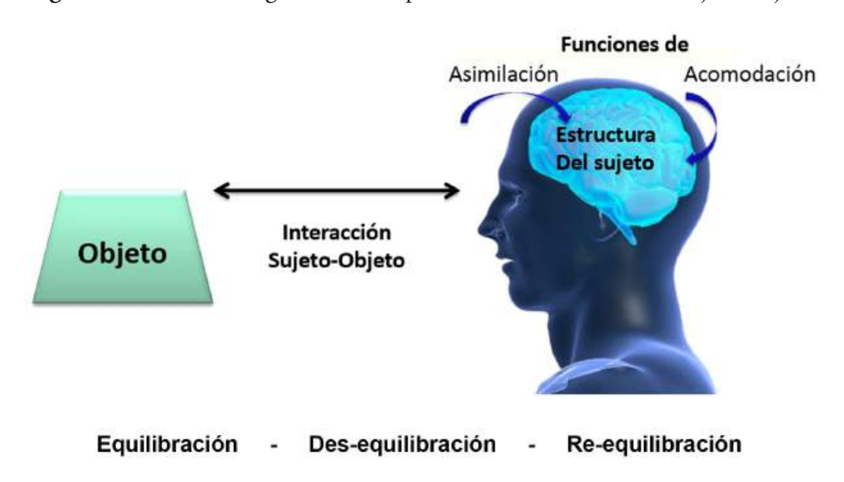
ESTRUCTURA INDIVIDUAL Y COMUNICACIÓN

¿Qué es lo que nos permite comunicar nuestras ideas?; ¿qué es lo que permite o impide a otros comprender lo que decimos? Las estructuras con las cuales el sujeto organiza su experiencia.

Esto significa que, cuando hablamos dentro de un proceso comunicativo, de un activo gatillado en los proceso de interacción social, lo que "toca e irrita" un individuo a otro individuo, es precisamente su estructura. Cuando yo hablo a alguien, "irrito" la estructura del otro. Ahora, esta interacción solamente será posible si se da un acoplamiento estructural entre los participantes en el proceso comunicativo. Por eso Maturana y Varela dicen que cada persona dice lo que dice u oye lo que oye según su propia determinación estructural. Por eso, el fenómeno de comunicación no depende de lo que se entrega, sino de lo que pasa con el que recibe. De lo que sucede en su estructura.

¿Qué sucede? El sistema y el entorno entran en interacción. En esta interacción se da un proceso de desequilibración estructural cognitivo complejo en los individuos. Se da un registro perceptivo por las irritaciones o estimulaciones de nuestras terminaciones nerviosas y múltiples factores interactúan en este complejo proceso. La estructura que es un sistema que está en equilibrio dinámico (García, 2000:124), sufre una desequilibración y luego una re-equilibración. La estructura individual entra en un proceso de re-estructuración que implica una continuidad funcional en todos los niveles —las funciones de asimilación, acomodación e infe-

Figura 4. Funciones cognitivas en el proceso de interacción del sujeto-objeto



Fuente: elaboración propia.

rencia se hacen presentes en ese proceso estructurarte—. Esta desequilibración de las estructuras forma parte del proceso de desarrollo. Los procesos de asimilación y equilibración funcionan[1] solidariamente, cuando se incorporan los "datos" o elementos externos que provienen del entorno y se acomodan los esquemas del sujeto a partir de abstracciones reflexivas. En este proceso de equilibración, des-equilibración y re-equilibración, una parte de la estructura permanece igual, otra parte se modifica y una parte nueva aparece. Se da una coordinación delas propias acciones del sujeto y una coordinación de acciones entre los sujetos que participan en el proceso comunicativo.

[1] Piaget y García afirman que, en la construcción del conocimiento hay una continuidad funcional igual en los niños y en los científicos, pero una discontinuidad estructural (García, 2000:49). La diferencia, el límite, el borde entre estructura y función en la construcción del conocimiento es difícil de entender.

La función es la acción ejercida por una subestructura sobre una estructura total (Piaget, 1969:131). O podríamos pensar en función como una estructura en acción. No existe función sin estructura. Las funciones, o procedimientos, son secuencias de acción organizadas hacia una meta y son necesarias para la resolución de un problema. Estas dos dimensiones, estructura y procedimiento, pueden ser consideradas como dos polaridades de toda actividad cognitiva (Inhelder y Piaget, 1979), y deben ser vistas como complementarias más que como antagónicas.

Así entonces, la noción de función es tan amplia como la de estructura y se producen entre ellas frecuentes escisiones seguidas tarde o temprano de reajustes (Piaget, 1969:131).

TRABAJO COLECTIVO, DIALÓGICO Y HORIZONTAL

La comunicación compleja tiene que verse siempre como un proceso social colectivo, dialógico ay horizontal, nunca individual. Así, cuando decimos que en el LabCOMplex proponemos y propiciamos un proceso colectivo, dialógico y horizontal, hablamos de tres características que califican a la forma social en que nos organizamos para producir conocimiento. A la forma social en que nos comunicamos. Partimos de la base de que un grupo de personas que comparten un objetivo común para trabajar de forma colectiva, dialógica y horizontal, y producir conocimiento desde su localidad y para su comunidad, necesitan concebir la comunicación de manera sistémica. Así, la comunidad *emerge* bajo una nueva dinámica social y enfrenta el conocimiento con una actitud distinta. Bajo este presupuesto, la unidad es responsable para desarrollar y reproducir el modelo deseado de cibercultur@, específicamente con un concepto de comunicación sistémica (colectiva, dialógica y horizontal).

El paradigma de la complejidad propone la transdisciplinariedad, la reflexión permanente, el trabajo colectivo, la apertura epistemológica, el enfoque sistémico, la presencia de la incertidumbre, entre otras características.

La ecología simbólica se puede inferir a partir de la interacción entre las ecologías de comunicación, de investigación y de información de una comunidad. Es decir, la forma de las elaboraciones simbólicas del mundo.

Figura 5. Representación del Nodo Semilla y Nodo Central distribuido de una Comunidad Emergente de Conocimiento Local.

Fuente: Elaboración propia

Así entonces, la comunicación tiene también una dimensión ecológica al ser entendida como vínculo entre un ser humano y otro, o entre personas y máquina, dice Vicente Romano (2004). Así la ecología de la comunicación establece un puente entre teoría de la comunicación y ecología humana y se refiere a la relación comunicativa y acción transformadora a partir de la coordinación de acciones que existe entre un individuo y su entorno, o entre una o varias redes sociales. La ecología de la comunicación se ocupa del estudio de la estructura, organización y accesibilidad de diversos espacios, medios, canales de información; de los efectos y repercusiones de la técnica en la comunicación humana (Romano, 2004).

La ecología de comunicación o comunicación compleja, implica trabajo colectivo, conectividad, confianza recíproca e igualitaria. No permite la violencia lingüística. Subordina los intereses individuales a los comunes o colectivos. Implica también una comunicación dialógica y una actitud que tiene que ver con los conceptos de totalidad, interdependencia, relación, destino común, bien común, actitud holística, abierta, no excluyente.

COMUNICACIÓN EN EL PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD

Con los avances científicos aparecen nuevos conceptos como el de sistemas autopoiéticos, clausura operacional, física del no equilibrio, sistemas dinámicos inestables, física cuántica, concepto de auto-organización, entidades abiertas, paradojas, verdades y procesos de conocimiento relativos y transdisciplinares. Todos estos conceptos trastocan y cuestionan y modifican a los antiguos paradigmas y rompen los marcos epistémicos elaborando nuevas propuestas de acercamiento a la realidad. Surgen nuevas teorías y metateorías; muestran la complejidad del mundo real en la que toda la estructura del sistema de pensamiento cambia, se transforma, se complejiza.

La comunicación compleja implica un tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones determinaciones y azares, de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados que forman nuestro mundo fenomenológico y simbólico. La dificultad de la comunicación compleja es que debe afrontar lo entramado —el juego infinito de interrelaciones—, la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción. Prigogine (1996).

Una comunicación compleja dentro de este nuevo paradigma, es una comunicación que considera al ser humano complejo, que permite la creatividad humana, que a su vez multiplica la complejidad neuronal, sensorial, psíquica y social. Una

comunicación que sugiere la necesidad de relacionar unos elementos con otros, unos fenómenos con otros, descubrir elementos nuevos; tejer redes de relaciones, es decir, hacer una trama con relación de relaciones. Estamos ante un paradigma que nos propone una nueva actitud ante la vida y ante el trabajo académico. En el LabCOMplex se apuesta por pensar complejamente como metodología de acción permanente en los procesos de investigación a partir de la transdisciplinariedad, en cualquiera de los campos donde desarrollemos nuestro trabajo. Sólo frente a una perspectiva interdisciplinar esta labor de investigación nos permite expandir las representaciones de la realidad y generar metalenguajes de reflexividad o investigación de segundo orden. Por ello y para ello hay que prepararse, y este es el reto del LabCOMplex.

POR UNA ECOLOGÍA DE COMUNICACIÓN

La complejidad del siglo XXI se refiere, sin duda, a un siglo de cambios que se diferencia del resto por el surgimiento y muy acelerado desarrollo de las tecnologías de información y comunicación que muestran una nueva realidad tanto en México como en el mundo entero. Entre otros factores, la complejidad se hace patente en la reconfiguración de las *ecologías simbólicas* de las sociedades de esta época bajo la presencia de grandes flujos de información que operan mediados por el vector tecnológico. Si la ecología es la disciplina que enfatiza el estudio holístico de "las partes y del todo", la ecología simbólica es el estudio que pone su interés en las partes y el todo del universo de las representaciones. En la segunda naturaleza humana que es la sígnica. Hablar de una ecología de comunicación es referirse, entonces, a tres elementos fundamentales: la información, el conocimiento y la misma comunicación.

Galindo (1998:10) habla de que la comunicación no sólo es una necesidad emergente en este siglo XXI, sino un estilo de vida, una cosmovisión, el corazón de la sociabilidad. Los sistemas de información son múltiples y en mutación constante, lo único que permite el equilibrio ecológico es el poder de los sistemas de comunicación, la fuerza y densidad de la cultura de comunicación, el hábito de convivencia entre distintos. La cibercultur@ propone la forma social de asociación de percepción, comportamiento y tecnología de información y comunicación.

Siguiendo a Galindo, la cibercultur@ propone la comunidad de comunicación pues responde más al señalamiento de carencias y debilidades de la sociedad actual y a un verdadero programa de construcción social. Así, la sociedad de información está ligada a la cosmología de la cultura y la comunidad de comunicación a la cosmología de la cibercultur@.

En este siglo XXI, la comunidad de comunicación parece una utopía. Pero tenemos que pensarlas como nuevas situaciones y contextos de posibilidad. Es una propuesta que nos lleva al otro lado del hipermundo y el ciberespacio donde las comunidades de comunicación, las comunidades virtuales, "suceden".

El vector tecnológico representa una fuerza que llegó para quedarse, actúa sobre las ecologías de agentes sociales y afectos sus representaciones simbólicas y sus relaciones con el entorno. Está transformando de muchas maneras la vida social cotidiana desde lo económico, lo político y especialmente lo simbólico-cultural. Desgraciadamente no hemos podido ni sabido controlar esta fuerza de poder simbólico que se mueve a través de las tecnologías de información y comunicación. Hablemos de las ecologías simbólicas.

LAS ECOLOGÍAS SIMBÓLICAS

Las *ecologías simbólicas* tienen que ver con formas de ser, de sentir, de hablar, de relacionarse, de vivir; es decir, con todos los elementos culturales.

Las *ecologías de comunicación* pretenden estudiar la forma en cómo se relacionan los individuos entre ellos y al mismo tiempo con la tecnología.

Las ecologías simbólicas, se refieren al universo de representaciones, discursos y prácticas culturales que tienen relaciones multidimensionales en un entorno simbólico. Los flujos de información e imágenes están cargados de formas simbólicas y significados disponibles para los receptores. La eficacia del vector tecnológico

Figura 7. Cibercultur@ y ecologías simbólicas



Fuente: Elaboración propia.

se puede medir por la cantidad y la calidad de la ocupación de esta información, imágenes, sentidos y significados en las estructuras mentales de los individuos, que son territorios simbólicamente ocupados.

Existen muchas formas más de afectar las ecologías simbólicas de un individuo, como puede ser la interacción cara a cara, la lectura, la experiencia presencial, entre otras. Esto está íntimamente relacionado con las ecologías de comunicación de un individuo y a sus redes de relación.

El habitus y el volumen y la composición global del capital de un individuo determina su estructura interna, de tal forma que puede desarrollar habilidades y destrezas y el "acoplamiento estructural" necesario no sólo para el uso de la tecnología —que en muchos casos es acrítico y de subutilización —, sino para el uso reflexivo y creativo de la misma.

El paradigma de la complejidad propone la transdisiciplinariedad, la reflexión permanente, el trabajo colectivo, la apertura epistemológica, el enfoque sistémico, la presencia de la incertidumbre, entre otras características.

La ecología simbólica se puede inferir a partir de la interacción entre las ecologías de comunicación, de investigación y de información de una comunidad. Es decir, la forma de las elaboraciones simbólicas del mundo.

Así entonces, la comunicación tiene también una dimensión ecológica al ser entendida como vínculo entre un ser humano y otro, o entre personas y máquina, dice Vicente Romano (2004). Así la ecología de la comunicación establece un puente entre teoría de la comunicación y ecología humana y se refiere a la relación comunicativa y acción transformadora a partir de la coordinación de acciones que existe entre un individuo y su entorno, o entre una o varias redes sociales.

LAS ECOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN

Fue Claus Eurich, en 1980, el primero que pensó en la dimensión ecológica de la comunicación como reacción a la comunicación tecnificada y extendida por todo el mundo. La definió como la capacidad de la interacción con una visión de conjunto. Romano la define como las formas duraderas de comunicación compatibles con el ser humano, la sociedad, la cultura y el medio natural. Desde el punto de vista técnico, la comunicación ecológica puede y debe figurar como idea rectora de toda actuación comunicativa (Romano, 2004:3).

La ecología de comunicación implica trabajo colectivo, conectividad, confianza recíproca e igualitaria. No permite la violencia lingüística. Subordina los intereses

individuales a los comunes o colectivos. Implica también una comunicación dialógica y una actitud que tiene que ver con los conceptos de totalidad, interdependencia, relación, destino común, bien común, actitud holística, abierta, no excluyente.

Romano (1998), en su trabajo *El tiempo y el espacio en la comunicación*, habla del paradigma ecológico u holográfico de la comunicación donde afirma que los seres humanos viven en un solo mundo y una sola comunidad, donde el "nosotros" es más importante que el "yo". Se revalúa la naturaleza y la conciencia ecológica. El autor sostiene que existe una larga relación entre el hombre y la naturaleza (Romano, 2004:4).

Así entonces, la ecología de la comunicación se ocupa del estudio de la estructura, organización y accesibilidad de diversos espacios, medios, canales de información; de los efectos y repercusiones de la técnica en la comunicación humana (Romano, 2004).

COMUNICABILIDAD DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La investigación y su comunicación son actos sociales. Investigamos para comunicar. Investigar es recoger la información que se necesita para responder una pregunta y así contribuir a resolver un problema. Por ello, cuando hablamos de investigar decimos que investigamos para comunicar.

Las investigaciones que no salen a la luz y que no entran en diálogo con otros, son investigaciones invisibles, inútiles. Sólo se escribe un informe de investigación cuando se cree que se tiene algo suficientemente importante como para decirlo a otros, con la intención de modificar las cosas que piensan hacer. Se escribe para recordar, para comprender y para ganar perspectiva. La investigación ayuda a conquistar la libertad. La investigación ofrece el placer de resolver un enigma, la satisfacción de descubrir algo nuevo (Booth, 2001: 31). En cualquier disciplina, las destrezas de investigación y redacción ayudan a ganar autonomía. Además, hoy más que nunca la sociedad necesita personas con mentes críticas, personas que puedan hacer sus propias preguntas y encontrar sus propias respuestas.

Toda investigación es un proceso incierto; por ello, es un quehacer difícil y desafiante.

LAS TARJETAS COMO ESTRATEGIA DE COMUNICABILIDAD

En la tercera parte de este documento se propone iniciar el proyecto de investigación con el trabajo de 10 tarjetas clave: Título, área de interés, tópico, problema práctico, pregunta, problema de investigación, técnicas, información y glosario de términos. Estas tarjetas no tendrán ninguna utilidad si no las pensamos como elementos para un trabajo colectivo.

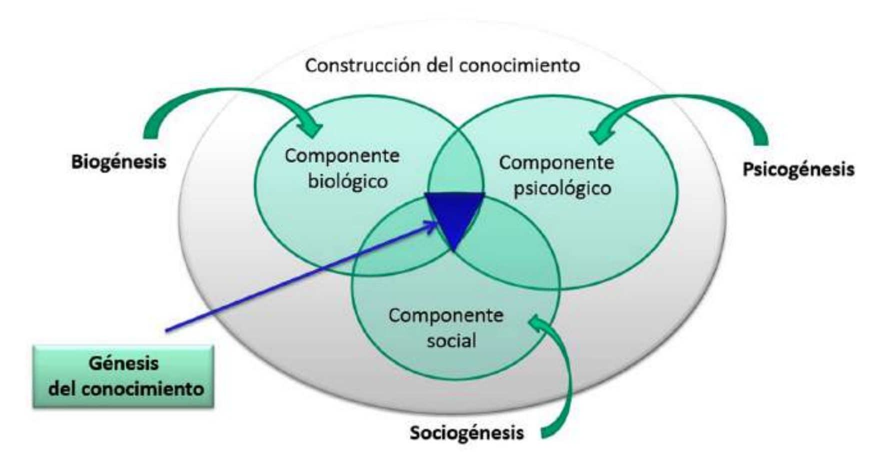
La idea de trabajar con las tarjetas de manera grupal es ir perfeccionando progresivamente las tarjetas con el concurso de los comentarios de los demás. Es

muy importante hacer el esfuerzo de ser claros y concisos, tanto en el momento de presentar nuestras tarjetas, como cuando expresemos nuestros comentarios sobre las tarjetas de los otros. Trabajar en un taller de hermenéutica colectiva requiere una actitud abierta de escucha, humildad y al mismo tiempo inclemencia amorosa, para no sólo escuchar propuestas, planteamientos y estilos muy diversos en su lógica, en su lenguaje y en sus contenidos, sino expresar nuestros propios comentarios sobre las tarjetas de otros.

El ejercicio de hacer y de poner en común estas tarjetas es una estrategia de comunicabilidad que permite ir construyendo puntualmente el objeto de estudio. Si seguimos este ejercicio, que son los andamios de nuestra investigación, seremos capaces de construir el "edificio completo".

Para crear una buena planificación de la investigación es necesario tener claro en primer lugar: el área de conocimiento y de aprendizaje; en segundo lugar: tener muy presente el problema práctico, considerando su situación y su costo. También tener presentes los objetivos correctamente planteados. En tercer lugar: considerar que una investigación tiene 4 niveles de construcción y de comunicación:

Figura 6. Representación de la integración de los componentes biológico, psicológico y social implicados en la Epistemología genética de Piaget, como la interacción de tres dominios que convergen en el génesis y construcción de conocimiento.



Elaboración: Maass y Amozurrutia.

a) Nivel epistemológico: El rigor epistemológico dentro de una investigación permite construir tanto el marco epistémico, que es el conjunto de "*preguntas preguntables*", como las hipótesis. Pero el investigador social debe cuestionarse sobre la posición que ocupa y cuál es su visión del mundo, la forma en que se acerca a la verdad a través del trabajo científico. Es decir, desde dónde pregunta o cuestiona al objeto de estudio a nivel filosófico, ideológico y sociológico. Cabe hacer notar que no hay epistemología sin teoría previa y sin método. La epistemología entonces se preocupa del conocimiento y de las formas de conocer. Recordemos que "todo conocer es hacer y todo hacer es conocer" (Maturana y Varela, 1999: 21). Es una perspectiva que nos ayuda y resuelve elementos en esta propuesta de construcción de conocimiento. Es una perspectiva constructivista. Pasamos entonces al siguiente nivel del proceso de construcción de conocimiento: el nivel de la teoría.

b) Nivel de la teoría: La teoría nos provee de las categorías conceptuales que permiten conducir la metodología y las técnicas. Se intenta en todo momento una disponibilidad semántica de conceptos y la reflexión de segundo orden, con todo rigor científico.

La teoría es la proveedora de metáforas y de nociones científicas que permiten conducir el camino y poner en forma la información obtenida técnicamente (Galindo, 1998:10). El espacio conceptual es el ámbito de las imágenes y los conceptos de la cultura que configuran la ecología de información y comunicación del sujeto explorador" (Galindo, 1998:11). El investigador debe crear el espacio conceptual a partir del árbol de búsqueda en diversos ámbitos del espacio conceptual posible. Todo conocer es hacer y todo hacer es conocer.

En la perspectiva cibercultur@l supone un ejercicio responsable de tejer las relaciones que existen entre teoría, metodología y técnicas. El ejercicio reflexivo es mucho más intenso e implica la autorreflexión permanente. De esta forma el investigador es otro, "es un viajero de la creación y de la exploración, cambia a cada paso, aprende, se modifica a sí mismo por la auto-observación reflexiva, no repite una operación de la misma manera, es parte de la propia trayectoria autoorganizadora de lo social" (Galindo, 1998:22).

c) Nivel de los métodos: La metodología es una estrategia en la cual se utilizan distintos métodos de análisis para producir la información y distintas técnicas de conseguir información del objeto, para lograr un objetivo teóricamente pertinente. Es una estrategia de navegación, de construcción de objetos. El método es el camino y la metodología es la reflexión sobre ese camino (Galindo, 1998:26).

Las técnicas son herramientas para formalizar información que viene de las determinaciones del objeto. Toda técnica supone una pre construcción del objeto.

Así las técnicas siempre van correteando a las preguntas, la acechan. Las técnicas están siempre determinadas por las preguntas.

Los métodos son dispositivos de análisis y son de segundo orden. Operan sobre las configuraciones de información que generan las técnicas. El método es el camino general de la acción de observar reflexivamente, es la ruta que se sigue para la reflexión sobre un objeto de estudio. Las técnicas, por su parte, son las operaciones concretas de cada paso.

La realidad es un infinito tejido de millones de relaciones que generan representaciones e interpretaciones sociales. Para estudiar la realidad social se requiere de un método pero "el método no es posible de ser estudiado separadamente de las investigaciones en que se lo emplea" (Bourdieu, 1989:12).

La interacción entre sujeto y objeto genera una interacción básica y a medida de que avanza el tiempo y la investigación, las determinaciones del sujeto se involucran más en el objeto y más de las determinaciones del objeto están en el sujeto.

Así entonces se sugiere iniciar con la construcción del fenómeno que se estudia a partir de un marco teórico-metodológico pre-elaborado.

d) Nivel de las técnicas: Se refiere a las herramientas para realizar nuestras observaciones operadas en la realidad y a la investigación empírica.

La técnica se relaciona con las operaciones concretas en cada paso de la metodología. Se refiere a los caminos posibles a seguir para acercarse a las respuestas de nuestras preguntas de investigación. Las técnicas son herramientas para formalizar la información que viene del objeto. La técnica depende siempre de la pregunta. La elección del paquete técnico que se utilizará en una investigación determina la configuración de todo el proceso (Galindo: 1998,24).

Las técnicas son idóneas para investigar, interpretar y explicar la realidad social, pues cumplen una función medial. Son las etapas de operaciones limitadas, unidas a unos elementos prácticos concretos adaptados a un fin definido. La técnica a seleccionar vendrá determinada según sea lo que se investiga, cómo se investiga y a quién se investiga (Grawitz: 1984, XIV).

Al hablar de metodología describimos las maneras de realizar la investigación. Al referirnos a las técnicas describimos la herramienta que necesitamos para resolver cierto tipo de preguntas. No buscamos los cuántos sino los cómos y los porqués de los fenómenos sociales. Así, al enfrentar distintos tipos de problemas, buscamos diferentes clases de respuestas. Por esto, la técnica persigue a las preguntas y la metodología tiene que ver con el modo en que enfocamos los problemas y el tipo de respuestas que buscamos.

Realizar una construcción de objetos de estudio desde estos cuatro niveles permite hacer interpretaciones más completas y más complejas de los procesos sociales. Nadie puede llegar a poseer toda la verdad, pero nos podemos aproximar a la verdad a partir de un pensamiento abierto.

Partimos de la idea de que todo objeto es construido y parte de la idea de que la realidad no está estructurada, sino que es estructurable. Sin embargo, la realidad no se puede estructurar de cualquier forma: la realidad se conquista, se acecha, se ataca. La realidad se interpreta y se construye. A medida que va avanzando el conocimiento, el sujeto que conoce impregna al objeto de sus determinaciones y, al mismo tiempo, más del objeto está en el sujeto. Esto significa que el proceso de conocimiento permite ir construyendo verdades cada vez más complejas. "Sí hubiera una verdad objetiva a descubrir, el pensamiento se acabaría enseguida", dice Ibáñez (1985). Esta acción constructiva que se efectúa en el proceso de conocimiento implica la absoluta responsabilidad que asume el sujeto investigador en la construcción de objetos de estudio.

Así entonces, al mismo tiempo que vamos construyendo y mejorando nuestras tarjetas eje de la investigación, debemos aprender a trabajar en estos 4 niveles de construcción y en los seis niveles de profundidad:

a) Explorar. Según la taxonomía de Bloom, este proceso está en el nivel I de conocimiento. Se refiere al proceso de inmersión en la información. Es como echarse el primer clavado a los documentos, a los "datos", a los sistemas de información existentes sobre el tema. La exploración implica procesos de selección. Este es un primer tamiz o interpretación del propio investigador.
b) Describir. Es el segundo nivel de conocimiento, y se trata de ir dando cuenta de la situación de observación. Es necesario ser cuidadoso para que no se escapen los detalles.
c) Clasificar. clasificar es disponer un conjunto de datos por clases o categorías. Esto implica, también, jerarquizar, sintetizar, esquematizar, categorizar. Proponer un sistema de orden: colores, tamaños, edad, sexo, enfermedad, estado de salud, peso. No hay clasificación sin datos.
d) Analizar y sintetizar. En el análisis intervienen: sistema subjetivo, empírico, teórico y doxa. Se considera que cuando hablamos de una propuesta se espera aportar algo a lo que ya se ha escrito. El análisis implica la división de un todo en sus partes y la percepción del significado de las mismas en relación con el conjunto. El análisis comprende el análisis de elementos, de relaciones, etc. A la síntesis concierne la comprobación de la unión de

los elementos que forman un todo. Puede consistir en la producción de una comunicación, un plan de operaciones o la derivación de una serie de relaciones abstractas.

e) Explicar. En este nivel entra la comunicación. Se explica a alguien. A un lector, a un interlocutor, a los alumnos, a un grupo, etc. Implica un esfuerzo por ordenar las ideas para ser claros, concretos, concisos y decir todo lo que haga falta. Que no sobre ni falte nada.
f) Intervenir. Cuando hacemos la propuesta y aplicamos el modelo, entonces se habla de intervención en un grupo, comunidad o sociedad. Muchas investigaciones no contemplan este nivel de intervención. Se publican los resultados y se espera que lleguen a los interesados, pero cuando hablamos de intervenir nos referimos al trabajo directo con los individuos a quien va dirigida la investigación. Aquellos que necesitan las respuestas encontradas en nuestro trabajo. Intervenir suele implicar costos políticos, económicos, sociales. Pero la intervención es la comunicación en toda la extensión de la palabra: "la coordinación de acciones entre investigadores y comunidad".

LOS ARGUMENTOS COMO POSIBILIDAD DE COMUNICACIÓN

Cuando uno intenta decir cosas, escribir algo, comunicar algún mensaje, tiene que integrar y ordenar las ideas, hacer afirmaciones y argumentar con bases.

Para organizar el material que se tiene sobre una investigación, se recomienda empezar por las preguntas que se tienen. Recordemos que las preguntas están vinculadas al problema práctico y al problema de investigación.

Para organizar las ideas de una investigación tenemos que pensar en la argumentación (Booth, et al, 2001:112) y para ello debemos partir de las preguntas que le hicimos al problema práctico. Recordemos que la tesis central de una investigación se refiere a la afirmación que responde la pregunta más general o más difícil. En una investigación se espera del investigador algunas afirmaciones interesantes y novedosas que enganchen al lector. Así, cada afirmación deberá estar acompañada de su respectiva explicación. Dentro de una gran afirmación hay afirmaciones subordinadas que necesitan también de sus evidencias o explicaciones. Entonces, hablaremos de la construcción de los argumentos:

a) Lo primero será afirmar algo: "*yo afirmo que…*" Esta afirmación formula aquello que queremos que nuestros lectores crean.

b) Posteriormente ofrecemos las evidencias o razones que sustentan esta afirmación: "*…para ello ofrezco las siguientes evidencias…*",
c) Observables que ofrezco para probarlo "*yo digo esto bajo estas bases…*"
d) Planteo la garantía: "*en general tenemos que.*"
e) Se establecen los límites de la afirmación, puesto que las afirmaciones no siempre son verdaderas: "*Esto sucede sí y sólo si…*"

Con estos cinco elementos explícitos podemos armar una argumentación y hacer más claro nuestro mensaje. Tendremos que ser capaces de adelantarnos a las preguntas u objeciones del lector. Esta es la mejor manera de estar seguros de que nuestro argumento está bien armado.

En una investigación, la afirmación central será la tesis general y constituye el núcleo conceptual de la misma. Las fuentes estudiadas ayudan a construir nuestras bases o evidencias. Al mismo tiempo, si entendemos cómo se arman las argumentaciones, podremos entender mejor el planteamiento de un autor. Descubriremos fácilmente sus afirmaciones y la manera en que argumenta o presenta las evidencias, la garantía, y los límites de la misma.

Una tesis nos ayuda a cambiar de opinión siempre y cuando la argumentación esté bien construida y explícita. Esta es la manera en que se ponen a dialogar los especialistas en un mismo tema.

COMUNICACIÓN Y CONOCIMIENTO

Comunicación y conocimiento están íntimamente relacionados. Recordemos que no se puede separar la forma social en que nos organizamos para conocer, del propio producto del conocimiento. En términos neurológicos, el conocimiento es un proceso constructivo que se efectúa cuando observamos una conducta efectiva o adecuada en un contexto señalado (Maturana y Varela, 1999:148). En palabras de Rolando García, el sujeto coordina sus propias acciones para establecer coordinaciones con los objetos (García, 2000:57). Para Maturana, de igual forma, la comunicación es una coordinación de acciones: el objeto perturba al sujeto recurrentemente para que se establezca un acoplamiento estructural que permita una interacción. Si el sujeto no está acoplado estructuralmente para "seleccionar" esa perturbación, la acción comunicativa no se realiza.

La forma en que el sujeto asimila un objeto, en el proceso de conocimiento, depende del sujeto mismo. Lo que él asimila depende, al mismo tiempo, de su propia capacidad y de la sociedad que le provee el componente contextual de la significación del objeto (García, 2000:176).

Sin embargo, la estructura ontogénica del sujeto[1] es moldeable, esto significa que el sujeto puede integrar componentes a su estructura y con ellos modificarla de tal forma que se acople estructuralmente para recibir ciertos estímulos. Este acoplamiento puede ser por efectos sociales, por imitación o por aprendizaje, de tal forma que se genera un acoplamiento social cuando se establece un grupo de agentes sociales por imitación o por aprendizaje. Esto es llamado fenómeno cultural. Una conducta cultural es la que se adquiere ontogénicamente por una dinámica comunicativa de un medio social. Esta conducta se estabiliza a través de las generaciones (Maturana y Varela, 1999:174). Las conductas comunicativas siempre se producen en un acoplamiento social y la comunicación es la coordinación de

[1] La estructura del sujeto (Maturana y Varela 1999 y García 2000) es entendida como el conjunto de partes y sus relaciones.

acciones resultado de ellas. Los viejos siempre son los más lentos en adquirir la nueva forma conductual.

Qué significa que el conocimiento y la comunicación estén determinados por la estructura del sujeto: para que un sujeto "reciba" los contenidos de la radio o los de la televisión, por ejemplo, deben ocurrir dos situaciones indispensables: primero, que tenga acceso al dispositivo tecnológico; y segundo, que posea las disposiciones cognitivas para saber utilizarlo; primero, usarlo y aprehender el mensaje que "se envía"; posteriormente estaríamos hablando, según Piaget y García, Maturana y Varela, de una "conducta comunicativa efectiva". Estamos hablando de un proceso constructivo de conocimiento (Maturana y Varela, 1999; García, 2000).

Cada individuo tiene sus propias determinaciones estructurales, pero cuando interactúa con otro y se produce una coordinación de acciones, decimos que estamos en presencia de una conducta comunicativa y social. Por esto, dos organismos al interactuar recurrentemente generan un acoplamiento social. El fenómeno de comunicación no depende de lo que se entrega, sino de lo que pasa con el que recibe (Maturana y Varela, 1999:69).

LA EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA, LA INTERDISCIPLINA Y LOS SISTEMAS COMPLEJOS COMO BASE PARA GENERAR COMUNIDADES EMERGENTES DE CONOCIMIENTO

La epistemología genética de Jean Piaget y de Rolando García, es, el mejor ejemplo científico de una reflexividad de 2º orden y la perspectiva epistemológica desde la cual realizamos nuestro trabajo científico. ¿Cuáles son los argumentos para defender esta tesis?

a) La epistemología genética se centra en la explicación[2] del origen de la construcción del conocimiento.
b) De manera empírica, fundamenta cómo el estudio de las normas cognoscitivas del sujeto permite llegar a los procesos de la constitución del saber.
c) Reflexiona y estudia el desarrollo de los procesos constructivos de estructuración y re-estructuración

2 *Explicar* es dar cuenta de un fenómeno, a través de una serie de inferencias, donde se establece un proceso entre el fenómeno y la situación. Esta es una relación causal entre A y B.

d) Verifica la hipótesis de la epistemología constructivista de manera empírica y por tanto, científica.
e) El producto de esta larga y densa investigación es interdisciplinaria. Piaget estaba convencido de que una epistemología que quisiera ser científica —es decir, comunicable independiente de las tradiciones de escuela— sólo podía resultar de una colaboración interdisciplinaria

Este apartado pretende dar respuesta y argumentar este cuestionamiento. Para ello tendremos presentes las grandes preguntas epistemológicas, ¿Qué y cómo conocemos? Estos son los cuestionamientos centrales de la teoría del conocimiento, que pocos filósofos y científicos han resuelto, y que solamente Jean Piaget y Rolando García lo han hecho desde la ciencia empírica, que no del empirismo. Para comprender la dimensión de las aportaciones de la epistemología genética de Piaget y García a la discusión "epistemológica" sobre el conocimiento, es central hacer una revisión de las formulaciones científicas y filosóficas hechas alrededor de los problemas generales del conocimiento y revisar la controversia entre el racionalismo y el empirismo concretamente.

La revolución científica impactó al racionalismo y al empirismo. Bertrand Russell (1971) y Hans Reichenbach, (1965) trabajan ampliamente la relación de estos dos sistemas filosóficos distintos. Ambos autores desarrollan el pensamiento tanto de los racionalistas como de los empiristas, y presentan su orientación dentro del mundo del conocimiento, pensamiento abstracto y construcciones intelectuales. Sin embargo, los textos de ambos autores son tomados aquí como un referente histórico para comprender por qué fracasó el racionalismo y posteriormente la frustración del empirismo. El estudio de la controversia entre el racionalismo y el empirismo, podrá acercarnos dice Reichenbach, a las causas fundamentales del error filosófico.[3] Este referente histórico nos permite poner en diálogo con los autores, las causas de la crisis de la filosofía especulativa,[4] y del empirismo lógico según que presenta Rolando García, pero sobre todo ubicar aportación epistemológica de Piaget y García.

---

[3] La filosofía tuvo que renunciar, a principios del siglo XX, a ser la que explicara los conceptos básicos de la ciencia, de la misma manera que el empirismo científico tuvo que renunciar a ser el que fundamentara las bases del conocimiento común (García, 2000:24).

[4] El empirismo lógico, a través de la teoría de la significación, negaba sentido a toda proposición que no cumpliera con reglas estrictas de verificabilidad. El fundamento último de toda proposición significativa y a fortiori de todo enunciado científico estaba en la experiencia sensorial (García, 2000:21)

Los racionalistas, por su parte, no pueden resolver el problema del conocimiento empírico porque conforma este conocimiento según la pauta de las matemáticas. Representan las matemáticas la forma ideal de conocimiento. De este modo dan a la razón el papel de legisladora del mundo físico. Esto es, el conocimiento se adquiere por la facultad de la razón, intuición o visión de ideas. Los empiristas tampoco pueden resolver el problema del conocimiento porque éste no puede derivarse de la percepción sensible exclusivamente, no puede sostenerse, porque el conocimiento empírico presupone un método no analítico mismo que no puede considerarse como un producto de la experiencia.

El empirismo, como concepción del mundo, propicia una ruptura importante, yendo en contra de la escolástica de Aristóteles y la Iglesia católica. Aunque los empiristas no repiten los errores de los racionalistas, dice Reichenbach, (no usan lenguaje de imágenes, no aspiran a la certeza absoluta; no tratan de erigir el conocimiento como base de directrices morales), éstos segundos no restringen las facultades de la razón al establecimiento de principios analíticos, pero caen en una nueva dificultad: No consiguen explicar ni demostrar empíricamente el método por medio del cual el conocimiento empírico puede pasar del pasado al futuro. Se pregunta Reichenbach por qué la filosofía no ha podido, como las otras ciencias, desarrollar una doctrina común, una base común, una filosofía aceptada en general, un principio general como en las ciencias, mismo que logre el consentimiento de todos los filósofos. ¿Por qué renunciar a una verdad establecida o básica? ¿Por qué siempre hay desacuerdo? El estudio de los errores en la filosofía ayudará a encontrar la verdad.

Se remonta a los inicios del empirismo y al periodo del racionalismo clásico en la antigüedad griega con Sócrates, Platón y Aristóteles, cuando se coloca a la razón sobre las observaciones sensoriales; la razón, como fuente del conocimiento independiente y superior a la observación empírica (Reichenbach 1965:167). Los problemas del racionalismo derivan del estudio de la naturaleza del conocimiento matemático. Para Platón todo conocimiento es un conocimiento matemático. El conocimiento físico que no ha asumido todavía la forma matemática no es, para Platón, conocimiento auténtico (Reichenbach, 1965:169). Así, la razón es utilizada para "controlar" la observación empírica. Los datos observados por los sentidos pueden ser ordenados en un sistema con el que pueden predecirse observaciones futuras. A través de los ojos de la mente vemos las propiedades de los objetos ideales y con los ojos empíricos vemos las de los objetos empíricos. (Reichenbach, 1965:168).

El racionalismo, por su parte, utiliza el método deductivo, y las matemáticas y geometría como ciencias deductivas. Las relaciones geométricas podían ser verifi-

cadas con mediciones reales. Hasta que tiene su transformación en matemáticas, puede ser calificado de conocimiento verdadero (Reichenbach, 1965:169). De ahí deriva la depreciación de la observación empírica, el menosprecio del uso de los sentidos para averiguar la verdad (Reichenbach, 1965:169). El error del racionalismo ha sido de identificar el conocimiento con el conocimiento matemático. (Reichenbach, 1965:170).

Posteriormente Kant rescata, para la concepción del conocimiento, el papel esencial del sujeto y a la razón humana en la construcción del conocimiento, en el proceso de organización de las interacciones con el mundo físico. Para Kant son "las categorías del entendimiento" o los juicios a priori los que establecen las condiciones que organizan las impresiones sensoriales. Estas síntesis a priori se imponen al entendimiento (García, 2000:17). García le da crédito a Kant diciendo que la aportación de su teoría de los juicios sintéticos a priori, fue clarificar el problema de que las leyes de los objetos ideales controlan el comportamiento de los objetos empíricos. Ningún racionalista ha negado el hecho de que la observación sensorial contribuya de un modo práctico al conocimiento, sino que algunas verdades controlan la realidad física las cuales se descubren por la razón y sólo mediante la razón (García en Castorina, 2002:168).

Para los empiristas, a diferencia de los racionalistas, es la ciencia empírica, y no las matemáticas la forma ideal de conocimiento. La observación sensible es la fuente primordial del conocimiento científico y común. De hecho, el empirista considera al racionalista como individuo carente de sentido común. Para Bacon la razón es un instrumento indispensable para la organización del conocimiento. Pero primero son las impresiones y luego las ideas. El conocimiento es entonces, el sistema ordenado. Sin la razón los hechos más abstractos no podrían ser conocidos, pero es la combinación de la observación con el razonamiento lo que conduce a verdades abstractas.

Bacon vio con claridad la naturaleza predictiva del conocimiento y también lo indispensable de la razón en la concepción empirista del conocimiento, porque introduce las relaciones abstractas de orden y generan juicios sobre nuevos datos concretos. Si las relaciones abstractas son verdades generales, son válidas no sólo respecto de observaciones hechas, sino también respecto de observaciones no realizadas aún. "La observación nos informa sobre el pasado y el presente. La razón predice el futuro". (90) La razón no tiene por sí sola una capacidad predictiva. Una inferencia deductiva puede ser predictiva únicamente si las premisas abarcan una referencia al futuro. El empirismo moderno de Bacon depende de la distinción entre la lógica deductiva, la lógica inductiva y el silogismo.

Para Locke, la mente es un papel en blanco y es la experiencia la que en ella escribe. No hay nada en la mente que antes no haya estado en los sentidos. Pero hay dos clases de percepción sensible: la de los objetos externos y la de los internos. Estos últimos nos los ofrecen los hechos psicológicos como pensar, creer, el dolor o la sensación de color. Esos los observamos con un sentido interno. Todos los conceptos, aun los de las matemáticas y la lógica, se incorporan a nuestra mente a través de la experiencia. Consideró la inferencia inductiva como instrumento útil de todo conocimiento empírico. La Inferencia inductiva para la ciencia empírica, es establecer una verdad que incluya una referencia sobre cosas no observadas, se corre el riesgo de un error. Pero están dispuestos a correrlo.

Hume, más de 70 años después: habla de impresiones e ideas como los contenidos de la mente. Las impresiones son suministradas por los sentidos y las ideas por el recuerdo de las impresiones anteriores. Oro y montaña (impresiones por los sentidos) y con ello podemos imaginar una montaña de oro. Es decir que, se asigna a la mente un papel subordinado al proceso de observación. Hume tiene una clara concepción del empirismo. Dio por sentado que la inferencia científica tiene la forma de inducción por enunciación. El resultado es cuestionable. Llega a la conclusión de que todo conocimiento es o bien analítico (matemáticas y lógica) o derivado de la experiencia (conocimiento sintético). Su primera tesis es que la inferencia inductiva no es analítica.

La inducción no puede justificarse refiriéndose a la experiencia, es la segunda tesis de Hume. Lo que aporta el autor es: hay que hacer proposiciones (en relación con el futuro), en esta idea de la causalidad dice, el filósofo toma del pasado para hacer proposiciones a futuro. Para Reichenbach, el empirismo es igualmente incapaz de proporcionar una teoría de la ciencia. Hume prueba que no existe conocimiento del futuro si por conocimiento se entiende un conocimiento absolutamente digno de crédito (Reichenbach, 1965:172). Como no se conocían las geometrías no euclidianas, Hume no pudo explicar la doble naturaleza de la geometría: producto de la razón y al mismo tiempo predictor de observaciones.

El periodo clásico del empirismo (Bacon, Locke y Hume) termina con el fracaso del empirismo. Hume vio la dificultad de los primeros empresitas, pero concluyó que los métodos predictivos de la ciencia no pueden justificarse y que no se podía tener ningún conocimiento del futuro. Su aportación fue pasar de la causalidad a la probabilidad. Es decir, a la capacidad de predecir. En el intento de resolver el asunto construye como una característica del conocimiento científico la capacidad predictiva (Reichenbach, 1965:180-181).

Ahora, el empirismo moderno reconoce el error, dice Reichenbach. El conocimiento del futuro debe interpretarse como esencialmente diferente del conocimiento del pasado. El mérito de Hume, dice, fue haber presentado el problema sobre la justificación de la inducción y de haber señalado las dificultades de su solución. El empirismo inglés ha repetido uno de los errores racionalistas fundamentales el de examinar el conocimiento no con el desapego del observador desinteresado sino con la intención de demostrar un objetivo preconcebido

Reichenbach insistió en "el grado de probabilidad". Esto es, una proposición tiene significado sólo si es posible determinarle un grado definido de probabilidad. Dos proposiciones tienen el mismo significado, si se demuestra que tienen el mismo grado de probabilidad. Las experiencias previas proporcionan base a las expectativas de eventos de futuro porque nos permiten estimar la probabilidad de su ocurrencia. Para Reichenbach, la observación sensorial es la fuente primera y el juez último de todo conocimiento (García, 2000:22). El postulado es una proposición que se trata como si fuera cierta, temporalmente. Se postulan los eventos que poseen máxima probabilidad. Se hace la mejor predicción posible basada en experiencias previas. Pero ¿de dónde sale la proposición? De experiencias previas, diría Reichenbach, pero esta experiencia ¿es empírica? O como diría Kant, es un a priori. Entonces la propuesta de Reichenbach no responde epistemológicamente al asunto del conocimiento al no plantear cómo es que se lega a la proposición. Es decir, cuáles son las evidencias empíricas que han permitido sustentar la afirmación de que la observación sensorial es la fuente primaria del conocimiento. Así, para Piaget y García, el empirismo nunca pudo demostrar empíricamente los fundamentos de su posición (García, 2000: 22).

Es importante señalar que Reichenbach introdujo un elemento de pragmatismo, porque para él, el significado se juzga en función de los procedimientos o el comportamiento que resulta en acciones prácticas. Sin embargo, tampoco él puede explicar y probar empíricamente, el proceso del conocimiento. No responde a las preguntas epistemológicas de qué y cómo se conoce. Esto es, parte importante de lo que se refiere Rolando García con las crisis del siglo XX en la teoría del conocimiento. Primeramente el derrumbe de la filosofía especulativa y la crisis del empirismo, en su primer capítulo de "El conocimiento en construcción" (García, 2000).

Piaget coincide con el empirismo en negarle a la filosofía especulativa capacidad para fundamentar tanto el conocimiento científico como los conceptos más básicos del conocimiento común (espacio, tiempo y causalidad). Sin embargo, rechaza la propuesta empirista y la teoría del significado (García, 2000:22) El punto central puede ser, no solamente la presencia de la estructura lógica, sino la importancia

de ésta lógica en el proceso de construcción del conocimiento. La diferencia entre el conocimiento científico Verdadero- falso y/o el conocimiento válido-inválido tiene que ver con una construcción lógica.

> "Si el conocimiento no proviene de intuiciones, no proviene de ideas puras que la mente capta, entonces se consideró que hay que partir de la experiencia y que es a partir de la experiencia sensorial que extraemos los conceptos, por abstracción, generalización, etc. Ahí se asienta lo que será el empirismo lógico, el más poderoso movimiento en teoría del conocimiento que haya existido..." (García en Castorina, 2002:159).

Vino de adentro el reconocimiento del fracaso del empirismo lógico, Carnap, Russell y Quine. "...no podemos basar el conocimiento en las sensaciones" (García en Castorina, 2002:159).

Quine es el que llega a la conclusión de que no podemos basar el conocimiento en las sensaciones, sino que hay una irritación de nuestras terminaciones nerviosas, pero no dice cómo ni porqué. Desde su "epistemología naturalizada"[5] se pregunta ¿cómo es posible nuestro conocimiento del mundo externo? y ¿de dónde salen las primeras generalizaciones que se hacen? Para Quine la naturaleza del conocimiento estará develada cuando logremos explicar cómo se produce efectivamente, y con ello llega a la psicología. Si la psicología explica las conceptualizaciones, preguntaríamos entonces ¿cómo es que se generan las mismas? Pero volvemos a lo mismo. No hay preguntas epistemológicas ni trabajo empírico para fundamentar la epistemología naturalizada, para explicar y demostrar cómo es que se construye el conocimiento. Ahí entra la propuesta de la epistemología constructivista de Piaget respaldada por un trabajo empírico muy denso que fundamenta la teoría epistemológica constructivista de manera rigurosa. "El conocimiento no surge de ideas abstractas, de intuiciones, no surge de los datos sensoriales: el conocimiento se construye" (García en Castorina, 2002). Pero se construye a partir de lo que la sociedad ha construido. Por eso cambia con el tipo de sociedad, con el tipo de cultura, y con la época. De ahí la diferencia entre empirismo y ciencia empírica. La ciencia empírica toma la experiencia cotidiana de la gente como base. Pero un epistemólogo tiene que ir a la raíz y la raíz no son las sensaciones, no es el empirismo.

---

[5] La epistemología naturalizada de Quine es un intento de salvar al empirismo. La epistemología es una ciencia que estudia un fenómeno natural que es el conocimiento. Pretende que el enigma del conocimiento humano debe resolverse apelando a la ciencia natural: A la psicología empírica, neurofisiología, genética evolucionista... etc.

La epistemología genética y la psicología genética es la contribución central de Piaget. Cómo es que se construyen las inferencias en el niño, a partir del conocimiento social que existe. El conocimiento es un continuo que empieza en la biología. Hay una continuidad funcional en los procesos cognoscitivos, desde la infancia hasta los más altos niveles científicos (García, 2000: 25). Desde que nace un niño con sus reflejos y sus interacciones primeramente involuntarias. Se empieza con la interacción a partir de las reacciones o reflejos biológicos y con ellos hace sus primeras interacciones con el mundo externo. Eso va a permitir organizar las experiencias. No hay discontinuidades en los instrumentos constructivos, desde el niño hasta el científico (García, en Castorina, 2002:161).

> "En Piaget, la acción, como elemento constructivo del conocimiento, genera los instrumentos que permiten organizar las interacciones con el mundo exterior, a partir de las cuales se genera el conocimiento". "Es a partir de la acción que el niño aprende a generalizar, aprende a abstraer, aprende a comparar, aprende a transformar y eso no es conocimiento directo del mundo. Aprendiendo a organizar sus propias acciones y sus interacciones llega a conceptualizaciones no todavía verbalizadas que permiten nuevas abstracciones y generalizaciones con lo cual se asimilan las experiencias que van constituyendo el conocimiento". Este proceso es absolutamente dialéctico (García, en Castorina: 2002, 161-162).

Piaget y García sientan las bases para la explicación de lo que llamamos "conocer", "comprender", "explicar", surge de la investigación de los procesos de cambio de nivel a otro, más que del análisis de los estados en cada nivel (García, 2000:25).

En la ciencia, partiendo de las teorías ya constituidas, se construyen históricamente las ideas y conceptualizaciones que generaron su desarrollo. Recordemos que la gran aportación de Newton fue "la teoría". Solamente una teoría explica. Para la explicación no se hace observación, ni se construyen modelos matemáticos. Solamente la teoría, que es una construcción lógica del sujeto, se puede llegar a la explicación. La revolución científica aporta el paso de la explicación de hechos al análisis de procesos. Newton, como matemático aporta el cálculo infinitesimal como sistema de relaciones. Hacer relaciones donde antes no las había. Sin el cálculo infinitesimal no sale la deductivilidad de la teoría newtoniana.

Para la sociogénesis de la ciencia el conocimiento es un continuo. No se pueden ver discontinuidades en los instrumentos constructivos, desde el niño hasta el científico. Todo observable es una construcción del sujeto. El conocimiento proviene de la coordinación de las acciones. Succionar es un mecanismo innato, pero

cuando el niño puede coger algo con la mano, estamos hablando de un proceso de estructuración de sus esquemas de acción. Piaget, con todo el trabajo empírico que hizo para explicar cómo conoce el niño y cómo se da el proceso de construcción del conocimiento.

LÓGICA DE SIGNIFICACIONES Y CONOCIMIENTO

El origen de la lógica no fue explicado por los epistemólogos anteriores a Piaget. Jean Piaget y Rolando García descubrieron las primeras inferencias lógicas. Piaget destierra la axiomática como fundamento del conocimiento. Los procesos cognitivos implican relaciones y meta-relaciones. Todo conocimiento surge de la acción empírica, pero no es empirista. El conocimiento no es especulativo. La lógica empieza por reconocer cuándo de una acción se puede inferir otra, o implica otra. Por ejemplo, cuando un niño experimente el hecho de empujar algo y ver que se cae. Posteriormente, esto lo experimenta el niño varias veces. El niño aprende que si empuja algo se cae. Al darse cuenta de que "lo empujó y se cayó", el niño hace una constatación de un acto. Pero al pasar del momento en que piensa: "lo empujé y se cayó", al momento en que piensa: "si lo empujo se cae", es pasar de una constatación a una inferencia y esa inferencia es el origen y la raíz misma de la lógica. Hay implicaciones, hay relaciones. La lógica no empieza con proposiciones. La lógica de las significaciones es la génesis de las relaciones lógicas.

Einstein, decía Rolando García, tuvo la visión de plantearse de dónde sale el concepto de tiempo y de velocidad. Lo genial de Einstein fue pedirle a Piaget que investigara cómo es que un niño hace inferencias. La manera que tuvo Piaget, para enfrentar al empirismo fue demostrando empíricamente que el empirismo estaba equivocado.

Popper desarrolla 27 tesis[6] alrededor de la epistemología y el hacer científico con base en una serie de supuestos. El problema de estas tesis es que son conjeturas. Popper no explica cómo es que se construye el conocimiento.

Para Popper, el conocimiento se inicia con la observación generadora de problemas (Popper, 1973:163). Pero, entonces ¿de dónde o cómo se produce dicha observación? El autor no habla del proceso de conocimiento en el niño y en el científico. No explica cómo es que se construyen las teorías científicas. Popper tiene

[6] Popper Karl R. (1973) "La lógica de las ciencias sociales" en Adorno, Theodor et.al. (1973) *La disputa del positivismo en la sociología alemana.* Barcelona, Ediciones Grijalbo.

la teoría de la falsabilidad, donde dice que, dada una teoría, si se refuta alguna de sus conclusiones queda refutada la teoría. Si pensamos que la teoría es una totalidad organizada (García, 2002:180), hablamos de una construcción densa de elementos y relaciones donde antes no la había. Una teoría no es una suma de proposiciones. A Popper le faltaría una concepción organicista de la teoría como un sistema, una totalidad (García, 2002:181).

Las tesis de Popper inician con el supuesto de que sabemos muchas cosas teóricas y científicas. Al mismo tiempo, dice, nuestra ignorancia es ilimitada en las ciencias de la naturaleza. Afirma que la teoría del conocimiento debe explicar la contradicción está en el concepto de conocimiento. No hay conocimiento sin problemas. El conocimiento no empieza con percepciones u observación o con la recopìlación de datos o hechos, sino con problemas. En la tensión saber y no saber. También en las ciencias sociales los problemas prácticos invitan a teorizar y reflexionar, produciendo problemas teóricos. Ahí la pertinencia de investigar científicamente. Primero es la observación generadora de problemas (Popper, 1973:101): Dice: "Y lo que en tal caso se convierte en punto de partida del trabajo científico no es tanto la observación en sí cuanto la observación en su significado peculiar, es decir, la observación generadora de problemas". (Popper, 1973:103).

En su tesis 5a habla del contexto que rodea al científico. Podríamos compararlo con la sociogénesis del conocimiento dela que hablan Piaget y García. Esta es la tesis central de Popper. Habla de observaciones generadoras de problemas: Observación significativa. Pero igual que los empiristas, no habla de cómo es este proceso de construcción del conocimiento. La dialéctica no está presente en Popper. Le falta una visión dialéctica del conocimiento. Se queda en un logisismo mecánico. Avanca un poco más que los empiristas lógicos, pero no da el paso importante. No explica los procesos. Su epistemologìa está basada en la lógica formal: premisas verdaderas o falsas. Para Popper es erróneo decir que la objetividad de la ciencia depende de la objetividad del científico. Y es erróneo pensar que el científico de la naturaleza es más objetivo que el científico social. La objetividad científica tiene que ver con la crítica de un dogma dominante. No es asunto individual sino social, de la crítica recíproca. La fundamentación de la objetividad es la crítica. Em la discusión crítica tenemos varios problemas: el problema de la verdad de una afirmación. El problema de su relevancia, de su interés y de su significado respecto del problema que nos ocupa y respecto de problemas extracieníficos. La función de la lógica deductiva es la de constituir un órgano de la crítica. Para Popper, la lógica deducitva es la teoría de la validez del razonamiento lógico o de la inferencia lógica. (Transferencia de verdad entre premisas y la conclusión). Esto es falso, pues no solamente la lógica

deductiva es la teoría de la validez. Popper es un empirista lógico. Dice, si una premisa es falsa la conclusión es falsa. Hay retrasferencia de la falsedad. La lógica deductiva se convierte en la teoría de la crítica racional. En las ciencias trabajamos con teorías, es decir con sistemas deductivos. Ensayos de explicación e intento de solución de problemas científicos. Ensayo de solución sujeto a la crítica racional. La lógica formal es el órgano de la crítica. Para Popper, la lógica es la fuerza explicativa de la teoría. El esquema lógico básico de toda explicación radica en una inferencia lógica deductiva en donde las premisas son la teoría y la conclusión es la explicación. Rolando García afirma que esto es falso, pues un sistema deductivo no contempla la experiencia. La verdad y la explicación dan lugar al desarrollo lógico de nuevos conceptos: aproximación a la verdad y fuerza explicativa de una teoría. No hay ciencia puramente observacional. En estas tesis no explica cómo es que se pasa de la sensación a la observación. No explica en qué consiste una teoría científica. Cómo se construye una teoría.

INTERDISCIPLINARIEDAD Y SISTEMAS COMPLEJOS

El conocimiento es creación continua, asimilación transformadora (Ferreiro y García, 1996:.5). El conocimiento se construye, no es un estado, sino un proceso (Ferreiro y García, 1996: 3) En la teoría piagetiana la actividad cognoscitiva consiste en "dar forma", "imponer un orden" en las interacciones del sujeto cognoscente con lo que llamamos provisoriamente "el mundo exterior". Pero "imponer un orden", lejos de lograrse con un pasiva recepción de "datos sensoriales", a los cuales se pondría en orden a posteriori, requiere de una actividad constructiva de formas organizativas, las cuales intervienen desde el inicio en la interpretación de los datos. (García, 2000: 58) El conocimiento reflexivo Implica un carácter dialógico que se logra en la práctica. El conocimiento colectivo implica una actitud abierta y horizontal para poder suscitar las diferencias y modificar nuestras relaciones sociales a través de la estimulación conectividad y consistencia.

El desarrollo del conocimiento no procede de manera uniforme, por simple expansión, ni por acumulación aditiva de elementos. El desarrollo tiene lugar por reorganizaciones sucesivas. Esto significa que la elaboración de los instrumentos cognoscitivos procede por etapas. (García, 2000: 62). El principio de evolución (de un sistema complejo) por reorganizaciones sucesivas corresponde a uno de los principios que caracterizan el modo de evolución de un sistema complejo. Ello implica una alternancia de periodos más o menos estables, con periodos de

desequilibrios del sistema producidos por perturbaciones que tiene su origen en modificaciones de las condiciones de contorno del sistema, o que son debidas a factores internos que rebasan los mecanismos autorreguladores. (García, 2000: 80)

En la construcción del conocimiento lo que vemos son las construcciones sobre el conocimiento ya construido. Desde el campo de la investigación social podemos decir que un sistema es una representación de un recorte de la realidad, como diría Rolando García. Los elementos con los cuales se constituye ese recorte expresan abstracciones y conceptualizaciones del material empírico" designa todo conjunto organizado que tiene propiedades, como totalidad, que no resultan aditivamente de las propiedades de los elementos constituyentes. La organización del sistema implica el conjunto de las relaciones entre los elementos, incluyendo las relaciones entre relaciones". Así, un sistema es la totalidad con propiedades que no son simplemente un agregado de las propiedades de sus elementos. Esta representación de un recorte de la realidad es analizable (aunque no sea, en general, formalizable) como una totalidad organizada, en el sentido de tener un funcionamiento característico. Construcción conceptual producida por el investigador. "Construir" un sistema significa elegir los elementos abstraídos del material, e identificar (es decir, inferir). un cierto número de relaciones entre dicho conjunto de elementos. El conjunto de relaciones constituirá la estructura del sistema. (García, 2000: 66-71). Con esta definición de sistema es posible distinguir dos grandes grupos.

Un primer elemento que tendríamos que considerar es que, según diversos autores[7] la interdisciplina ha sido definida como concepto, como una metodología de investigación, como proceso de integración, como manera de pensar, como filosofía, como un nuevo paradigma o ideología, y hasta como una nueva disciplina. Para la mayoría de los teóricos la complejidad del conocimiento y de la sociedad necesita un enfoque interdisciplinario. La interdisciplina está totalmente vinculada a los sistemas complejos y se hace pertinente y necesaria cuando se tienen preguntas o problemas complejos o fenómenos multidimensionales. Para Julie Klein, la interdisciplinariedad es un proceso de responder a una pregunta, resolver un problema o abordar un tema que es amplio y complejo para ser tratado adecuadamente por una sola disciplina o profesión (Klein y Newell, 1997: 11). La complejidad no solamente está presente en el problema sino en la mirada de los investigadores. Una mirada que recorta desde la disciplina y de distintas maneras (teóricas, metodológicas). Estos recortes vienen por preguntas disciplinarias, marcos

---

[7] En el Seminario permanente de Interdisciplina del CEIICH, se han analizado autores como González-Casanova, Rolando García y Julie T. Klein, Edgar Morin, entre otros.

epistémicos, conceptuales y metodológicos disciplinarios. A diferencia de Klein, para Rolando García la interdisciplina no equivale a una integración disciplinaria (García, 2006:22). La interdisciplina implica el estudio de problemáticas concebidas como sistemas complejos y el estudio de sistemas complejos exige la investigación interdisciplinaria (García, 2006:33).

> "lo que integra a un equipo interdisciplinario para el estudio de un sistema complejo es un marco conceptual y metodológico común, derivado de una concepción compartida de la relación ciencia-sociedad, que permitirá definir la problemática a estudiar bajo un mismo enfoque, resultado de la especialización de cada uno de los miembros del equipo de investigación" (García, 2006:35).

Los procesos de integración y diferenciación significan replanteamientos fundamentales que no se limitan a "poner juntos" o a "separar" los conocimientos de distintos dominios (García, 2006:24). Queda claro que para Rolando García, la interdisciplina no es una integración. La epistemología genética destruye esta posibilidad de integración.

No toda investigación es, o puede ser, interdisciplinaria (García, 2006:91). La diferencia fundamental entre una investigación interdisciplinaria y las llamadas investigaciones multi (o "trans") disciplinarias está en el modo de concebir una problemática y en el común denominador que comparten los miembros de un equipo de investigación (García, 2006:33) Asimismo dice Rolando García, "un equipo de trabajo no es interdisciplinario, lo que es interdisciplinario es una metodología particular de investigación que requiere la conformación de equipos multidisciplinarios…sin embargo, la interdisciplinariedad, en tanto metodología de investigación, no emerge espontáneamente por el hecho de que varios especialistas trabajen juntos" (García, 2006:92-93).

La investigación interdisciplinaria implica una construcción colectiva con especialistas que vienen de distintas disciplinas, en el que se delimita un complejo empírico.[8] Supone la integración de los diferentes enfoques previamente a la delimitación de una problemática. Para Rolando García lo que se integra en una investigación interdisciplinaria, no son los resultados de diferentes estudios sobre una problemática común, sino la de los diferentes enfoques para la delimitación de la problemática. Ello requiere concebir cualquier problemática como un sistema

---

[8] Rolando García define como complejo empírico al conjunto de datos empíricos que entran en el recorte de la realidad que se estudia (García, 2006:181).

Tipologías de trabajo multidisciplinario

Tipo	Ventajas	Inconvenientes
Integracionista	– Cada parte hace su análisis desde su disciplina o especialidad. – Alguien integra las partes. – Interacción mínima entre el grupo.	– Las partes pueden tener profundidad pero no relación entre ellas. – La totalidad puede no ser coherente. – Alto margen de inconsistencia.
Utilitarista	– Hay una disciplina que predomina en el diseño teórico y metodológico. – El resto de las disciplinas se utilizan para complementar una hoja de ruta ya definida.	– El diseño teórico y metodológico del proyecto tiene un sesgo disciplinar. – Alto margen de inconsistencia metodológica y epistemológica.
Multidisciplinario "clásico"	– Se integran diferentes disciplinas. – Cada quien hace su análisis desde su disciplina. – Diálogo entre ellos en diferentes momentos del proyecto. – Hay un diseño teórico y metodológico y en sí, una totalidad coherente y consistente.	– No analizan el problema como sistema. – No se consideran dinámicas del proceso ni interrelaciones entre niveles del fenómeno. – No alcanzan a proponer nuevas aproximaciones al problema. – No es interdisciplinario.
Interdisciplinario	– Se aborda el problema como sistema. – Cada uno contribuye desde su especialidad a la construcción de un marco teórico y metodológico común. – Se enfatizan las interrelaciones entre disciplinas para abordar aspectos concretos del problema.	– Implica disponibilidad y disposición por parte de los miembros del grupo. – El proceso requiere un alto nivel de convergencia entre los participantes. – Generalmente requiere mayor inversión de tiempo que los otros tipos.

Fuente: (Almaguer-Kalixto, y Escriche, 2015:69)

cuyos elementos están interdefinidos[9] y cuyo estudio requiere de la coordinación de enfoques disciplinarios que deben ser integrados en un enfoque común (García, 2006:33).

El producto interdisciplinario no es pues, la suma o la integración de estas miradas, sino el resultado de un proceso constructivo colectivo. En el momento en que un grupo de trabajo académico empieza a construir colectivamente un marco epistémico común,[10] un marco conceptual común y un marco metodológico común para enfrentar un complejo empírico. Hasta ese momento podemos hablar de construcción interdisciplinaria.

Para participar en una investigación interdisciplinaria se requiere de una disposición de escucha y reflexión teórica permanente en trabajo colectivo. Estamos convencidos de que hay pocas investigaciones interdisciplinarias, entre otras cosas porque existe una baja cultura de información, de comunicación de conocimiento en los grupos de investigación.

CATEGORÍAS DE COMUNICACIÓN, SISTÉMICAS Y COMUNITARIAS

Hablaremos en este apartado de todas aquellas categorías conceptuales que están ampliamente vinculadas con los procesos comunicativos. Aunque las hemos mencionado en distintos apartados, aquí se definirán desde elementos que se desarrollan comunitariamente y que se interdefinen sistémicamente y desde una construcción interdisciplinaria.

Iniciamos con el proceso de nosotrificación e interacción comunitaria, estudiado desde el punto de vista sociológico de Carlos Lenkersdorf y Burawoy. Se refieren a la actitud de trabajo colectivo que funciona bajo la lógica de la inteligencia distribuida, que suscita y contempla la diferencia e implica una disposición permanente de escucha. Es la forma social ideal en que nos tenemos que organizar para generar conocimiento Los estudiantes son nuestro primer público, donde el diálogo se inicia con una actitud de trabajo colectivo que funciona bajo la lógica de la inteligencia distribuida, que suscita y contempla la diferencia e implica una

[9] La interdefinibilidad de los componentes de un sistema complejo se refiere a la no-descomponibilidad del sistema (García, 2006:182).

[10] Rolando García define el marco epistémico como el conjunto de preguntas o interrogantes que un investigador se plantea con respecto al dominio de la realidad que se ha propuesto estudiar. Este marco epistémico representa una visión del mundo y los valores del investigador.(García, 2006:35). ….

disposición permanente de escucha. Es la forma social ideal en que nos tenemos que organizar para generar conocimiento Podemos diferenciar varias formas de diálogo: mediado o no mediado, unilateral y bilateral o multilateral. Burawoy (2004:5)

Burawoy define a la sociología crítica como aquella sociología que se realiza fuera del campo académico, con trabajo comunicativo. Su legitimidad está dada por la solución de problemas relevantes. Su responsabilidad se dirige hacia los actores sociales. Se rige por políticas de diálogo público. Su patología es el capricho. Es de conocimiento reflexivo. Las sociologías pública y política no pueden existir sin las sociologías profesional y crítica ya que éstas les proveen de legitimidad, maestría, distinción de problemas específicos, cuerpos de conocimiento relevantes y técnicas de análisis de datos. También se puede diferenciar entre sociología pública de elite (tradicional) o sociología pública local (orgánica).

La sociología pública genera conversación o debate entre el sociólogo y el público en un terreno con igualdad de circunstancias.

En el LabCOMplex partimos de la base de que la comunidad, al trabajar en cibercultur@, genera de manera creativa una nueva forma social de organizarse, como estrategia de empoderamiento para producir su conocimiento. Y esta reorganización se hace presente y patente en el producto mismo que emerge. Por ello la cibercultur@ se puede entender como un valor de desarrollo social (González, 2006: 164).

En el LabCOMplex entendemos la investigación interdisciplinaria como un horizonte utópico o un concepto límite que no podemos alcanzar pero que orienta nuestra acción. Consideramos que para hacer interdisciplina tenemos que aumentar y tener una alta cultura de conocimiento potenciada por la perspectiva de la epistemología genética. Asimismo pensamos que hace falta desarrollar cultura de comunicación y de información. Cultura de comunicación que permite establecer una nueva forma de organizarse socialmente para producir conocimiento. Partimos de la base de que comunicarse implica coordinar acciones y, por tanto, buscar colectivamente nuevas formas de organizarnos para producir conocimiento. Ciertamente, la construcción de una nueva organización implica una crisis de las organizaciones previas o, en este caso, disciplinares. Y cultura de información para generar sistemas de información nuevos, que sean productos colectivos e interdisciplinarios.

Un problema complejo que requiere de una investigación interdisciplinaria, exige la discusión entre distintos enfoques disciplinares para la construcción de un enfoque común. Esto es, supone la construcción colectiva de marcos de referencia comunes. Marcos epistémicos, teóricos y metodológicos que necesariamente cons-

truyen lenguajes y metalenguajes comunes. En una palabra, para hacer interdisciplina necesitamos construir desde la cibercultura. En un proceso de construcción colectivo que implica igualmente un proceso de "equilibración-desequilibración-reequilibración" del equipo de trabajo.

A partir de lo anterior, podemos decir que la cibercultur@ es transdisciplinar. La estructura de interpretación con diferentes disciplinas no dialogando o integrándose sino construyendo. Los usos de este producto pueden ser transdisciplinares, redirigirse a cuestionar las disciplinas.

Entendemos la interdisciplinariedad como proceso metodológico de trabajo para resolver un problema de conocimiento. Preguntas comunes, trabajadas en común, que viene de procesos comunes y construidos en relación como estrategia de conquista de un objeto, este producto viene de una nueva forma de organización.

COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN

A partir de lo expuesto hasta ahora, podemos decir que es evidente la relación que exite entre los tres dominios de comunicación, información y conocimiento que forman la Cibercultur@, y nos empeñamos en estudiarlos como la intersección entre sub-conjuntos. Los tres son interdependientes unos de otros, pues interactúan implicando un encuentro de los elementos comunes y posibilitando nuevas relaciones. Por ello podemos decir que se interdefinen (Amozurrutia y Maass, 2012). En este capítulo abundaremos en el contexto de la cultura de información dentro de la llamada "sociedad de la información" y nuestro interés de transitar hacia una "comunidad de comunicación" como un horizonte utópico.

Los ritmos de la vida cotidiana, el tiempo y el espacio se reconfiguran cuando un individuo entra en contacto con las tecnologías de información y comunicación. Su uso y relación con las máquinas se modifica, e igualmente sucede con los individuos con los que se relaciona a través de ellas. El ciberespacio es ejemplo claro de ello con una nueva percepción y valoración de la distancia y el tiempo, con la velocidad de la comunicación. Retomamos la idea de Flichy que habla del tiempo y del espacio como una realidad que no está en los objetos ni en las instituciones sino en las relaciones entre sujetos (Flichy, 1995: 80). Así, en las nuevas formas de mediación social, para algunos el espacio se hace global y el tiempo instantáneo (Negroponte, 1999:27). Esto necesariamente afecta en el proceso de construcción de la realidad y la producción social de sentido.

La televisión, los televidentes, las disqueras, la radio, los radioescuchas, son los agentes e instituciones complejas y especializadas del campo de los medios. Estas instituciones *sociales* "hacen aparecer diversos agentes y acciones en la vida pública al darles visibilidad" (González, 2003:133). En ellas existe un vector organizado que, con instituciones, agentes y prácticas especializadas, produce, edita y envía información e imágenes —que son formas simbólicas complejas— mediadas por dispositivos tecnológicos para hacerlas visibles, y hay una sociedad que las recibe de manera desigual las interpreta y las reelabora, también de manera desigual.

Los medios tienen eficacia cuando logran reunir tres elementos en los comunicantes que reciben la señal: los soportes materiales, la estructura cognitiva y la disposición de biotiempo dedicado a consumir las señales o flujos de información e imágenes. Ya en los procesos comunicativos de segundo orden capturan el biotiempo de los que reciben y no portan más que sus sentidos para hacer funcionar esta meta-herramienta cultural. Así entonces, los especialistas del campo de los medios, al hacer su trabajo de edición, seleccionan, arman, construyen los mensajes, las ideas, las imágenes, para *hacerlos visibles*, orientando su trabajo hacia un objetivo claro de *hacer público*. Es decir, organizan una serie de estrategias de anticipación en la preparación y transporte de estas formas simbólicas hacia los destinatarios para lograr captar su biotiempo [1] (González, 2003:143).

Cuando hablamos de información nos referimos a los contenidos que reducen la incertidumbre. Es la negantropía. Entre más elementos de improbabilidad hay más información. Los memes[2] son dados, y no son evidentes. Somos un territorio simbólicamente ocupado por esos memes cuando los hacemos evidentes los hacemos conscientes. Es decir, hay un formateo.

El ruido es entropía y desorden, y la información es negantropía y orden. "La información es por definición vertical, unidireccional, de autoridad, gobierno, de poder central. Es la forma del orden, fija sentido y dirección, cierra opciones, busca ser eficaz, estabiliza relaciones y conexiones, formaliza todo lo que toca" (Galindo 2002). Un sistema de información es una configuración memética. Un sistema de información es una configuración técnica de la memoria. El sistema social es una configuración memética estable. Es sistémica pero hay partes enactivas.

Junto a la figura rígida de la información está la comunicación que requiere de dos sistemas de información que entran en coordinación, por eso no puede haber comunicación sin información. Por otro lado, la teoría de información es básica porque el primer elemento es la correspondencia La información es unidireccional, ordena, formatea, al informar se pierden grados de libertad. Los sistemas de conocimiento vuelven visible la información. Los memes son las unidades de información, cuerpos de instrucción, tablas de correspondencias, que son pre-interpretados, que son totalmente inconscientes. En este sentido, la Doxa (ver primera parte), es un sistema memético. Toda la estructura tecnológica de información y comunicación

---

[1] El concepto de biotiempo, "tiempo biológico, determinado por la edad, y no tiempo de calendario, determinado por la fecha", es ampliamente trabajado por Vicente Romano (1993*), Desarrollo y progreso, por una ecología de la comunicación,* Barcelona, Teide.

[2] Unidades e información. Cuantums de información.

supone la fusión entre procesamiento electrónico de datos, información e imágenes, con ilimitadas posibilidades de aplicación de estas tecnologías a la producción de discursos simbólicos que inciden en los ámbitos social, político, económico y, desde luego, simbólico-cultural.

Es evidente que la revolución tecnológica contribuye a que lo aldeano desaparezca del mundo.[3] Esto conlleva a que los actores de la comunicación —emisor y receptor— se están tecnificando y que la técnica esté participando en las transformaciones y mejoramiento de las posibilidades de comunicación, por un lado, y que los productores y gestores de esta técnica están decidiendo el desarrollo de la comunicación, por otro lado (Romano, 1993:7). Si partimos de la base de que las culturas se estructuran bajo la comunicación y que las redes de comunicación unen y retienen a los integrantes de una sociedad, estaríamos hablando entonces de una contradicción entre desarrollo tecnológico y progreso social ya que quien no posea estas TIC no podría entrar en la lógica de la comunicación de tercer orden y, por tanto, se aísla socialmente.

Los flujos de imágenes que se envían por los emisores de manera vectorial y que reciben por los receptores a través de los canales mediáticos, se fijan en esas imágenes estereotipadas muy pobres en comparación con los contenidos lingüísticos. Con el enorme aparato comunicacional se están recibiendo contenidos poco inteligibles y cada vez resultan más difíciles las respuestas de lo que llamaríamos el contra-vector por parte de los receptores. Esto tiene que ver con la "estructura" del sujeto que recibe y su acoplamiento estructural con los flujos.

Por esto mismo, el uso y consumo de flujos mediáticos lleva implícita una función de la cultura hacia el fortalecimiento de las relaciones de clase pues es una práctica determinada por el capital cultural y económico del individuo. El "uso" o "no uso" de medios como la radio, la prensa, la televisión, el cine y los medios digitales se vincula necesariamente a factores como las disposiciones cognitivas y el acceso a los soportes materiales. Y el consumo de productos mediáticos está relacionado, también, con el gusto, por un lado, y con la moda y sus mecanismos de imposición, por el otro. Ciertamente el gusto tiene mucho que ver con las condiciones sociales en las que se produce, con la educación (Bourdieu, 1989:9) y con las disposiciones cognitivas, la estructura interna de cada individuo, su habitus de origen y el habitus estructurado a lo largo de su vida.

---

[3] El cambio del adobe por el ladrillo cocido, las cubetas de madera por cubetas de lata y luego de plástico, el metate y el molcajete por la licuadora y la batidora, son apenas tres ejemplos de los miles que se podrían nombrar.

Las disposiciones cognitivas pueden ser cultivadas y la competencia cultural enriquecida de tal forma que el acoplamiento estructural se modifica, de tal forma que aprehende mediante la naturaleza de los bienes consumidos y la manera de consumirlos, pero los "consumidores" consumen lo que los "productores producen, lo que hay en el "mercado de bienes". En el campo de la producción cultural unos productores son portavoces de los intelectuales y otros de los burgueses. (Bourdieu, 1989:97). Por ello los productos que se consumen son *enclasantes*. Así, dic*e* Bourdieu *(*1988:113)), hay tres universos de gustos que se corresponden en gran medida con los niveles culturales y con las clases sociales: el gusto legítimo, el gusto medio y el gusto popular. Esto es un argumento válido para decir que los productos del "mercado de los medios de comunicación" *enclasan* a los consumidores. Prueba de esto son las preferencias de contenidos según las clases y la generación.

Los contenidos mediáticos son flujos de formas simbólicas que son elaboradas, editadas y enviadas por un emisor, como dije al principio. Para que estas formas simbólicas de los contenidos mediáticos tengan eficacia en las ecologías simbólicas del emisor o los individuos que las consumen —hipótesis que se plantea en este proyecto— tiene que darse un proceso de aprehensión, de asimilación, de estructuración o modificación del habitus de origen en el *agente social*. Este proceso es una especie de espiral ascendente que va tomando fuerza en la medida que avanza.

El proceso de aprehensión de las formas simbólicas es una "experiencia social" que no puede iniciarse si no hay contacto con los contenidos mediáticos, y en ese sentido los individuos que no poseen los soportes materiales —y herramientas culturales— (libros, periódicos, luz, radio, televisión, antena, cable, cine, computadora, Internet, dirección electrónica, etc.) que permiten el acceso a los flujos de información difícilmente podrán participar en este proceso de aprehensión y de modificación del habitus en esa modalidad, pero su cultivo no se detiene sino hasta la muerte.

Por otro lado, no todos los individuos que disponen de algunos de estos soportes materiales poseen las disposiciones cognitivas para interactuar con éstos. Tener libros no significa ser competente para leerlos —no todo el mundo sabe leer; oír la radio no significa entender todas las canciones— ya que muchas están en inglés y buena parte de los mexicanos no hablan este idioma; tener televisión no implica automáticamente captar todas las señales y tener la capacidad de apreciar un documental de arte moderno, por ejemplo; los que van al cine no comparten los mismos intereses, gustos, conocimiento y "disposiciones cognitivas" para entender de igual forma una misma película.

LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

En estos últimos cuatro lustros se ha manejado académicamente el término *sociedad de la información,* por el aumento exponencial de los flujos de información que circulan por el mundo entero y que opera en la vida social de las comunidades.

En 1973, el sociólogo estadounidense Daniel Bell introdujo la noción de la «sociedad de información». Para él los incrementos exponenciales en la producción, distribución, acumulación y venta de información comercializable predice cambios cualitativos en la estructura y el funcionamiento de la sociedad. Por ello habla de una sociedad de la información (Bell, 1976).

Por otro lado, Robert Babe (1998:44) caracteriza la sociedad de la información bajo cinco elementos:

1. Las corporaciones de medios de comunicación comercializan cierto tipo de información y la hacen accesible mediante un pago.
2. Los trabajadores de la información equivalen, en algunos países centrales, al 50% o más de la fuerza laboral.
3. Los cambios tecnológicos en las industrias asociadas a la creación y movimiento de información son rápidos y extensos.
4. En la sociedad de la información, gran parte de la información está manipulada con propósitos de persuasión.
5. Es fundamental para la globalización la expansión de las redes de comunicación globales que construyen un entorno simbólico que cubre al mundo.

En el sentido de la manipulación y la persuasión, Fossaert (1995) menciona que, en esta sociedad de la información, todas las organizaciones especializadas en la edición diseñan estrategias de anticipación, que son procesadas y difractadas en la estructura de las redes ideológicas. A su vez anticipan ciertas necesidades, gratificaciones, conjeturas del contenido de las formas simbólicas (Thompson, 1998). Meyrowitz (1985), por su parte, desarrolla un análisis de los medios electrónicos en conjunto con la interacción social y auto presentación derivada de Goffman. Plantea cómo los individuos hacen sentido de los mensajes mediáticos y los incorporan en su vida diaria. En este sentido, Thompson afirma que, en las sociedades modernas, la organización social del poder simbólico se ha reestructurado por tres elementos fundamentales. Por un lado, con el cambio de rumbo de las instituciones religiosas —como la Iglesia Católica, que era una institución central de poder simbólico—; la fragmentación de la autoridad y la pérdida de poder político que

está acompañado de la gradual expansión de los sistemas de conocimiento y aprendizaje secular. Finalmente, y como tercer elemento que ha producido este cambio, tenemos el nacimiento de la industria mediática. Desde 1450 con la imprenta de Gutemberg, las formas simbólicas pudieron reproducirse y difundirse al mundo social. La forma en que el individuo se apropia de los productos mediáticos y los incorpora en su vida diaria ha afectado los modos individuales de experimentar el mundo y la relación entre unos y otros. Anteriormente los contenidos simbólicos eran intercambiados en una interacción cara a cara. Ahora tenemos un elemento material y simbólico que media esta relación.

Por otro lado, para Hamelink (1998:59), las tecnologías de información y comunicación han generado esta sociedad de la información que opera globalmente y representa la proliferación alrededor del globo de un estilo de vida modernista y consumista. No hay grupos que respondan al imperialismo de la globalización, dice Hamelink, porque aunque se rechacen los valores de la modernidad, bien se pueden usar tenis Nike o pantalones Levi's.

Entonces, ¿qué es *sociedad* y quién forma parte de ella cuando lleva el apellido *de la información?* y ¿quiénes serían sus actores fundamentales y cuáles las relaciones que se generan entre ellos? Hablar de la sociedad de la información es referirnos al grupo de personas que, además de vivir bajo condiciones políticas, económicas y sociales específicas, las vincula la característica de compartir altos niveles de información. Nos preguntaríamos entonces, ¿en qué medida forma parte de la *sociedad de la información* este porcentaje de la población mexicana, por ejemplo, que no tiene las disposiciones cognitivas ni los soportes materiales suficientes para el acceso y el procesamiento de los flujos permanentes de información e imágenes que se envían cotidianamente por los canales mediáticos? Y también nos cuestionaríamos si existe una *sociedad global* de *la información* —a la que no pertenecería ese grupo de mexicanos— formada por todos aquellos individuos, de cualquier rincón del planeta, que fueron "blanco" del vector tecnológico y que tienen las capacidades y la infraestructura técnica para recibir cotidianamente estos flujos.

Si entendemos ese flujo permanente de información y de imágenes enviado por la radio, la televisión e Internet, como parte del *vector tecnológico (González, 2003)* y con una fuerza de origen y dirección de destino, podríamos preguntarnos de dónde parten esos flujos informativos, qué contienen, qué pretenden y quién o quiénes son los activos emisores y los pasivos o activos receptores.

Bajo estos supuestos podríamos entonces hablar de sociedad de la información pero más aún, hacer una incursión en el concepto de *sistema-mundo* (Wallerstein

(1979) y, atrevidamente proponer el concepto de *dimensión mediática del sistema-mundo*, para ponerlo a la consideración del lector.

La teoría del sistema-mundo y el espacio binario de los centros y las periferias de Emmanuel Wallerstein (1979) habla de una zona "central" donde se encuentran los países hegemónicos y las zonas periféricas con países que viven "en una vida que hace recordar el infierno" (Ianni, 1999:15), bajo la hegemonía de los países centrales. La teoría ofrece un amplio panorama sobre el sistema económico, en primer lugar, pero también presenta elementos de los aspectos globales de la cultura y la identidad. Pensar el sistema-mundo desde una dimensión de su conectividad para que existe lo que algunos llaman el fenómeno de la globalización, que implica una alta conectividad para que circulen realmente imágenes, informaciones, personas y capitales.

La teoría del *sistema-mundo* permite comprender los distintos y contradictorios perfiles actuales de las sociedades contemporáneas que por un lado son sociedades informacionales (Castells, 1999:16) y, por otro lado, comunidades desplazadas por las primeras. Si bien hay investigaciones sobre los impactos sociales y económicos de las nuevas tecnologías, éstos no integran o desarrollan el problema como un "sistema" amplio de interacción e interdependencia entre los que poseen y dominan la tecnología y los que no tienen acceso a ella.

Wallerstein propone imaginar el mundo como un gran sistema. Bourdieu propone también un análisis social sistémico de individuos e instituciones en relación. Una sociedad en la que no todos los agentes sociales participan ni se relacionan de igual forma. Propongo, entonces, pensar una sociedad mundial como un sistema de relaciones disparejas y luchas de poder, imaginar un sistema-mundo de poseedores y desposeídos, de dominados y dominadores de tecnología de información, con aquellos que tienen las disposiciones cognitivas y los soportes materiales para el acceso a la información, y al mismo tiempo con aquellos que no tienen ni las disposiciones cognitivas ni los soportes materiales para ello. Una sociedad donde conviven grupos e individuos con alto poder y otros con poco o nulo.

Partimos entonces de la idea de que la tecnología de información, entendida como una parte del vector tecnológico, ha generado una *dimensión mediática del sistema-mundo* y ha modificado, desigualmente, las ecologías simbólicas de las sociedades contemporáneas a través del constante flujo de información e imágenes que se envían por los canales mediáticos.

Mattelart (1998:15) propone el concepto de la *comunicación-mundo* para desarrollar las múltiples circuitos de intercambio y circulación de capitales, personas, información e imágenes de una sociedad en movimiento y no se restringe a la esfera

mediática, sino que maneja un concepto abarcador. Este concepto ayuda a focalizar los flujos mediáticos (información e imágenes) que se envían por dispositivos tecnológicos en el *sistema-mundo*. Así, l*a dimensión mediática del sistema-mundo* nos podría ayudar a entender cómo opera este vector tecnológico, que lleva fuerza y dirección, que además tiene un origen y un destino: el dominio económico, político, social y cultural, para la concentración del poder estatal y privado (Ford, 1999:11), con sofisticadas estrategias de posicionamiento y de control social.

Este vector tecnológico va de emisores a receptores a través de los flujos de información y de imágenes, generalmente originados en países de alta tecnología y fuertes intereses de imposición, y recibidos por sociedades en grados y procesos distintos de desarrollo. México es uno de estos segundos. Tenemos entonces que son pocas personas con grandes cantidades de recursos las que "transportan formas simbólicas complejas, para muchos millones con pocos recursos. Aquellos pocos mediante procesos igualmente complejos, capturan el *biotiempo* de la sociedad y ejercen un inmenso trabajo profesional de elaboración discursiva" (González, 2003:126).

Ser conscientes de este proceso de ocupación simbólica a través de la presencia mediática permanente en la sociedad de la información, nos permite preguntarnos si estamos dispuestos, como países de la periferia, a seguir "el juego" de los países centrales, o reflexionamos sobre la manera en que podemos transitar de esta sociedad de la información hacia una "comunidad de comunicación", como lo plantea Jesús Galindo (de la comunidad de comunicación. Sólo se ha presentado en ecologías pequeñas y en circunstancias de gran libertad y tolerancia acompañadas de riqueza material. Pero llegó Internet y todo cambio. Por primera vez en la historia de la humanidad aparecieron comunidades virtuales de pares construidos en la diversidad conviviendo en formas horizontales. En cierto sentido se reproduce el nicho ecológico de la antigüedad de las relaciones de iguales, pero hoy con la característica de iguales muy distintos en otros aspectos alternos al que los vincula, y miembros de formas sociales distantes y distintas. La comunicación no sólo es una necesidad emergente, como en caso anterior, sino un estilo de vida, una cosmovisión, el corazón de la sociabilidad. Los sistemas de información son múltiples y en mutación constante, lo único que permite el equilibrio ecológico es el poder de los sistemas de comunicación, la fuerza y densidad de la cultura de comunicación, el hábito de convivencia entre distintos. Lo más alejado de la presencia del sistema de información único uniformador. Pero aún así se requiere algo en común, pero construido en el movimiento del cambio, la comunicación sobre la información por vez primera.

COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍA

Las economías de todos los países del mundo son ya prácticamente interdependientes, generando una red sistémica que teje intereses muy fuertes. Como casos evidentes tenemos, por ejemplo, la región asiática que está consolidándose como fuerza industrial global dominante y los países europeos que se fortalecen como grupo formando la Comunidad Europea. Los conceptos *globalización y mundialización*, están relacionados con flujos económicos, de capitales, flujos de personas, flujos de imágenes y de información. Ciertamente, también están relacionados con el desarrollo acelerado de tecnologías. Así, en las actuales interrelaciones entre globalización y avance tecnológico, las tecnologías de información y comunicación, entre otros factores más, están modificando sustancialmente las prácticas sociales, reitero. Estamos viendo y viviendo en una sociedad de flujos, tanto de capitales y de personas, como de información e imágenes que reconfiguran la organización espacial y temporal de la vida social, creando nuevas formas de acción e interpretación, y nuevos modos de ejercer el -----poder, disociados del hecho de compartir un lugar común (Thompson, 1998b:17). Por ello nuevas formas culturales y nuevas formas de construcción de sentido se modifican con esta gran cantidad de flujos que operan cotidianamente. Se recomponen las formas de representar el mundo y de interpretarlo, tanto por quienes producen esta información como por quienes la reciben y procesan.

Con la tecnología, un individuo "puede" hacer cosas que sin ella sería imposible. Se llega más rápido a un sitio si podemos manejar una bicicleta, una motocicleta, un auto o volar en avión. Se puede moler más rápido una salsa si se tiene una licuadora. Se puede ver a distancia si se cuenta con una televisión. Se puede saber qué pasa en otro lugar del mundo si se cuenta con un aparato de radio. La tecnología da poder en términos positivos. Con máquinas "puedo" multiplicar el trabajo y la producción de mercancías. Con las máquinas ahorro tiempo, esfuerzo y dinero también. Pero la tecnología también sirve para que las personas hagan cosas. Una estación de radio puede transmitir un discurso político o la televisión una guerra fraticida, logrando que quien ve y escuche reciba "ese" mensaje. Quien posee y controla la tecnología, lo hará bajo sus propios objetivos e intereses. Por eso no podemos hablar de tecnología como un término neutral sino totalmente determinado, por intereses económicos y políticos, de políticas de influencia ideológica y simbólica.

En los criterios de la nueva economía, la información vale mucho, la información y el conocimiento son vistos, cada vez con más frecuencia, como el valor agregado. La información y el conocimiento son poder, en términos de "poder

hacer cosas" y en términos de "poder dominar". Las tecnologías poseen una carga ideológica muy fuerte.

En cuanto a formas de control a través de la tecnología de comunicación e información tenemos que los servidores en Internet, los dominios, tienen cierto control sobre sus usuarios. Pero hay cierto control sobre los flujos mundiales de desarrollo de tecnología y de innovación de los países industrializados. No cualquier país "puede" en términos de capacidad y también en términos de control, generar tecnología de información y de comunicación. Sabemos que Bill Gates, los americanos, los japoneses, los alemanes, tienen el monopolio de la creación de software y hardware. Por otro lado, Manuel Castells afirma que si hay un instrumento que sirve más a la democracia que al control sobre la democracia ese sí es Internet, pues ha promovido la cultura de comunicación horizontal y libre de control (Castañeda y Vidriales, 2001).

Así, las tecnologías de información y de comunicación son instrumentos muy poderosos y fundamentales para poder participar en los mercados mundiales, para la participación social y política, para proveer servicios básicos, para entender la estructura que mueve las prácticas y relaciones sociales.

Quien posee el control no solamente en la generación de tecnología de información y comunicación, sino además el control de sus contenidos, tiene, de alguna forma, el poder de modificar la forma de ver, oír, pensar, actuar, de ser, de relacionarse, de desarrollarse, de los individuos. Por eso la tecnología no es neutra, por eso la tecnología lleva implícita una fuerza sobre los usuarios y los no usuarios. Esa fuerza tiene, por tanto, una eficacia en las ecologías simbólicas de los individuos.

La radio, la televisión e Internet son dispositivos tecnológicos diseñados para producir, editar, transportar grandes cantidades de información e imágenes (González, 2003:140). Estos dispositivos forman parte de lo que hemos llamado Vector Tecnológico y que es definido como "todos los desarrollos de dispositivos de operación electrónica destinados a procesar información binaria, que se refieren a las tecnologías digitales, y todas las formas y procesos de coordinación de acciones que establecen, sea de forma parcial o exclusiva, una comunicación mediada por computadoras" (González, 2003). Es llamado Vector porque la tecnología se comporta como una fuerza con dirección que tiene una zona de origen, un amplio rango de destinos y una intención, como expliqué con anterioridad. Los inventos y conocimientos prácticos tienen usos sociales diversos, desiguales e incluso desventajosos para muchas comunidades sociales.

Vimos ya cómo la tecnología guarda estrecha relación con la cultura, ya que ésta se refiere al conjunto de prácticas y valores socialmente aceptados, y en ocasiones

estas prácticas están dominadas por quienes generan la tecnología. El acceso a la tecnología, su posesión y su utilización son elementos de diferenciación y de estratificación social. En la antigüedad, quien tenía caballo (y estribos) era caballero, y esto marcaba una gran diferencia con quienes andaban a pie; lo mismo sucedía con los que tenían molinos y los que molían a mano. Actualmente, tener coche no representa lo mismo que moverse en autobús. Y en términos de tecnologías de información y comunicación, quien posee el conocimiento para generar alta tecnología y producir discursos, tiene el poder y el control de las masas. Por esta razón, entender el impacto social y político de las tecnologías es una de las claves para entender nuestro mundo. Hablar entonces del vector tecnológico nos obliga a hablar de la eficacia de ese vector en la construcción de sentido, la construcción de las ecologías simbólicas, de la memoria.

La producción y el desarrollo de tecnología de información y comunicación nunca ha sido neutral, se genera según las fuerzas de poder y relaciones que concurren en el espacio social y en el espacio especializado o campo de la edición. Así entonces, cuando hablamos de las TIC no nos referimos solamente a los dispositivos tecnológicos o soportes materiales, sino a una fuerza que permite el flujo de información e imágenes enviadas por dispositivos tecnológicos como la radio, la tele y el Internet. Por esto podemos hablar no solamente de tecnologías sino de vector tecnológico y de una eficacia de este vector tecnológico.

El modelo de "vector" puede definir un canal, un medio o un sistema. Así, dentro del sistema se organizan una serie de luchas para definir lo que se genera y aparentemente, lo que se emite produce un vector homogéneo; sin embargo, lo que "recibe" la sociedad está integrado no solamente por los contenidos aparentes, sino por contextos de interpretaciones y de anticipación. Las condiciones de lectura y de contexto pueden ser, entonces, distintas a las de la señal. La estrategia de anticipación por los receptores, que para estos términos se refiere al contra-vector, nos ayuda a entender por qué el receptor elige ver un cierto programa, o por qué le gusta una serie determinada. Asimismo sucede con el tipo de acoplamiento estructural que posee cada agente para elegir o dejar pasar cierta información.

Así entonces, podemos decir que la eficacia de este vector está determinada por el efecto —medido en cantidad y calidad— que tiene sobre la estructura y sobre las ecologías simbólicas de los agentes sociales a los que va dirigido, en este caso concreto, el flujo de información e imágenes. Veremos más adelante que las ecologías simbólicas se refieren al universo de representaciones, discursos y prácticas culturales que tienen relaciones multidimensionales en un entorno simbólico.

Toda memoria es parte de las ecologías simbólicas, pero no todas las ecologías simbólicas son memoria.

Todas las interpretaciones de los receptores serán entendidas como un contra-vector, pero mientras estas anticipaciones sean individuales, no sean evidentes o sean nombradas, y no se organicen socialmente no podremos hablar de la existencia real de un contra-vector. Aunque existan estrategias de anticipación de estos grupos sociales, formas de resistencia y de apropiación, si no hay una reacción organizada contra-vectorial, opuesta con fuerza y dirección, no hablaremos de contra-vectores.

Ya fue explicado al hablar de los niveles de comunicación: si la sociedad se organizara podría generarse, por vez primera, un contra-vector con dirección, fuerza y determinación. Entonces podríamos empezar a hablar de comunicación dialógica, como ya vimos, cuando ocurra una coordinación de acciones entre sujetos o grupos. En la radio y la televisión, donde hay un emisor de flujos de información e imágenes, y existe un receptor de éstas, no se posibilita la comunicación porque no tenemos coordinación de acciones. Así entonces, solamente podemos hablar de envío de información, no de comunicación. En el segundo modelo, que es el caso de Internet, la densidad es tecnológicamente mayor, puesto que puede haber comunicación en el momento en que se instaure la coordinación de acciones con el emisor.

La comunicación opera como una elaboración de estrategias complejas, cuando están presentes las estrategias de anticipación de ambos lados, tanto el emisor como por los receptores. Los emisores piensan en sus receptores pero habrá destinatarios y receptores. No todos reciben, perciben y se apropian de los contenidos; tendremos algunos receptores que no sean destinatarios, y destinatarios que no les interese ser receptores.

Entre el vector tecnológico y los vectores que se generan desde los receptores hay un espacio probable de la coordinación de acciones, de comunicación. Se puede construir el espacio social y, dependiendo del lugar que ocupen los agentes o el grupo de agentes, será el tipo de coordinación o colonización que tienen con el vector tecnológico. Hay lugares sociales que reciben ciertos contenidos mediáticos, y que además tienen las disposiciones cognitivas y los soportes materiales para recibir ciertos contenidos de "x" vector. Las disposiciones cognitivas y los soportes materiales dependen del lugar social, no sólo de la condición socioeconómica; estas disposiciones son las que pueden generar un tipo de respuesta.

La trayectoria del acceso o no, a los soportes materiales y a las disposiciones cognitivas, puede mostrar que este acceso está desigualmente distribuido. Hay zonas con muy pocas disposiciones cognitivas adecuadas al vector tecnológico; hay quien no tiene las disposiciones cognitivas, aunque tenga los soportes materiales.

COMUNICACIÓN Y SISTEMAS

Hablamos de vector tecnológico más que de tecnología porque no nos referimos solamente a los dispositivos tecnológicos o soportes materiales, sino a las fuerzas y a las decisiones de quienes las generan y permiten la cantidad, los contenidos y la calidad del flujo de imágenes e información enviadas por estos dispositivos, y dirigidos, como una flecha o vector, hacia los receptores. Por esto podemos hablar de una *eficacia del vector tecnológico* en comunidades y grupos sociales.

Hay en nuestro país y en el mundo entero una distribución desigual de los soportes materiales que posibilitan el acceso a la tecnología y a los flujos de información e imágenes. Esta distribución desigual produce comunidades tecnológicamente desplazadas. Pero las desigualdades no sólo son visibles en los niveles de equipamiento, también se dan en los flujos y las calidades de información elaboradas por las viejas y nuevas tecnologías, en la precariedad de la información sobre los países pobres, en la ausencia de adecuación de la "información socialmente necesaria" para los receptores de los países o culturas "periféricas" globales, nacionales o regionales" (Ford, 1990:14).

El Internet ha ido tomando presencia y fuerza en la ecología de comunicación de algunas comunidades por una razón fundamental: es un medio dialógico. La radio y televisión son medios no dialógico, no hay coordinación de acciones, no hay "comunicación". Más que medios de comunicación estamos hablando de tubos por donde fluye información e imágenes y en el que pocos hablan y muchos los que escuchan y miran. Con la computadora conectada a la red de Internet, se da la posibilidad de una real comunicación dialógica a través de la conexión que permite una relación social "real" y dinámica donde la comunicación o coordinación de acciones es posible.

Los que se "conectan" a la computadora para "navegar virtualmente" en el ciberespacio se desconectan del mundo real y de los familiares que puedan estar temporal y espacialmente cercanos. La Internet es una red de computadoras pero al mismo tiempo una red de individuos conectados a las máquinas y conectados con otros individuos mediados por ellas formando comunidades de sentido y nuevas identidades. El lugar que ocupan los dispositivos tecnológicos en las vidas cotidianas de estos individuos es primordial y muestran el lugar que los actores sociales tienen en el proceso de comunicación mediada por la tecnología. El uso se construye en la interacción con la máquina, en un proceso continuo y transformador.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN, CONOCIMIENTO Y COMUNICACIÓN

Después de haber revisado la relación entre comunicación y conocimiento y la de comunicación e información, podemos entrar al tema de los sistemas de información, comunicación y conocimiento, que propone la Cibercultur@. Por sistema entendemos el conjunto de elementos y relaciones organizados de acuerdo a un propósito determinado. Formas de hacer las cosas. Conjunto de instrucciones y de procedimientos para realizar una meta, una actividad. Puente entre la ecología y la cultura. Nos permite manejar información y hacer más clara la representación. Además ayuda a ordenar, clasificar, crear una memoria, representar, reflexionar, para tomar una mejor decisión. Los sistemas de comunicación son las formas de conexión e interacción entre los sistemas de información (Galindo, 2002).

Metodológicamente, los sistemas de información, conocimiento y comunicación requieren una reflexión en el nivel meta-teórico, al nivel de la teoría, al nivel de los métodos de análisis y al nivel de las técnicas para la formalización de la información. La gran riqueza de los sistemas de información es la posibilidad de hacer interpretaciones más completas y más complejas del fenómeno que se estudia.

Construir un *Sistema de Información Empírica* (SIE) permite exponer los hallazgos de una investigación que nos acercan a la respuesta de nuestras preguntas de investigación. Con un sistema de información se trabajan los observables, o referentes empíricos, y se van tejiendo en relaciones de sentido que se van, a su vez, resolviendo el tejido teórico-práctico del problema.

Un individuo, al mirar el mundo (proceso que realiza permanentemente), hace un proceso de selección de lo que percibe. “Todo lo que somos, lo que pensamos, lo que hacemos, lo que deseamos, lo que olvidamos, lo que recordamos, lo que entendemos, deriva de alguna matriz de sistemas de información que nos ha construido”. Esa matriz nos permite y nos limita al seleccionar nuestras percepciones. Esta matriz está culturalmente construida.

Así el individuo, al percibir, realiza un proceso de asimilación–acomodación (percibir-registrar) de lo mirado en su sistema de información subjetivo (proceso psicogenético del conocimiento). Este proceso va incidiendo, reorganizando y reestructurando o “modificando” en cantidad y calidad su estructura interna, en un proceso de equilibrio dinámico.

Hay experiencias especiales (fuertes o recurrentes) de la vida que hacen que este proceso se desequilibre y se re-equilibre. El sistema de información “percibe memes”,

cuerpos de información[4] que no se acomodan fácilmente al sistema preestablecido (esquemas de percepción, pensamiento, valoración, acción). En este momento de des-equilibrio, algunos de estos esquemas permanecen, otros cambian y algo nuevo aparece en un proceso de construcción transformadora.

Ser conscientes y reflexionar en torno a este proceso nos permite percibir más y mejor, nos permite tomar decisiones y, además, ganar grados de autodeterminación.

"El sistema social es la versión estable de una configuración memética. Hay toda una composición y organización social para replicar ciertas formas de vida" (Galindo, 2002).

[4] Esos "memes" son también patrones de instrucciones que buscan replicar y reproducirse en zonas y regiones de lo social. (Galindo, 2002).

HACIA UNA CULTURA DE COMUNICACIÓN: COMUNIDADES EMERGENTES DE CONOCIMIENTO

Reiteramos que hablar de cibercultur@ es referirnos al cultivo de tres culturas potenciadas por las Tecnologías de Información y comunicación: cultura de información, cultura de conocimiento y cultura de comunicación. Esto significa que desarrolla habilidades, hace surgir, crea las condiciones, etc., para poder cultivar estas culturas.

La cibercultur@ implica un cambio en la estructura cognitiva del sujeto que conoce, un cambio de actitud frente al conocimiento y el modo de construirlo. Recordemos que el hombre pertenece a la única especie que necesita una segunda naturaleza que se impone para sobrevivir. Nos referimos a la naturaleza que necesita construir: el lenguaje y los significados. Así entonces necesitamos cultivar comunicación y además operar con ella de manera simbólica.

La experiencia social del proceso de asimilación o aprehensión de las formas simbólicas tiene que ver con la tecnicidad y las competencias en el lenguaje. Una conducta lingüística es comunicativa solamente cuando se da en el acoplamiento estructural social, entre agentes sociales (Maturana y Varela, 1990:180). Ver la televisión puede ser rutinario. Lo mismo podemos decir sobre oír música, leer el periódico, ir al cine, interesarse por la lectura. Estos procesos son fundamentales y cada elemento dota de significado al proceso mismo y le da sentido a la acción rutinaria. Dicho de otra forma, y en palabras de Martín Barbero, "al religar la acción a los ritmos del tiempo y los ejes del espacio, la ritualidad pone reglas al juego de la significación introduciendo gramaticidad y haciendo así posible la expresión del sentido" (Martín Barbero, 1990:12). Así entonces, cuando una acción está dotada de sentido, ésta puede crecer en operación, pues está cargada de energía transformadora.

En el momento en que se combina el proceso de recepción de información con la sinapsis[1] interna de relación de componentes, se da el proceso de dotación de sentido a la acción y con ello los procesos de asimilación y aprehensión empiezan a generarse. Cuando este proceso se convierte en ritual de la vida cotidiana podemos decir que se inicia otro paso del proceso: la transformación paulatina del habitus de origen. La transformación de los esquemas básicos de percepción y acción.

Una cultura de comunicación genera una sociedad de comunicación, donde la información depende de la comunicación, de la coordinación de acciones entre individuos, de interacción dialógica entre actores sociales. La información no se mueve en una sola dirección generalmente dominante, sino que el flujo es interactivo y transformador en toda la vida social.

Para desarrollar y/o aumentar la cultura de comunicación en una comunidad de conocimiento proponemos el trabajo colectivo y emergente de producción de conocimiento. Para ello, la comunicación a distancia es una herramienta indispensable pues nos permite trabajar permanentemente en inteligencia distribuida y en trabajo grupal. Este documento contiene los protocolos para uso de algunos programas de comunicación a distancia utilizando la red de Internet y, en nuestro caso, la DEN.

FORMACIÓN DE UNA CEC, COMUNIDADES EMERGENTES DE CONOCIMIENTO

Dentro de la discusión actual sobre las nuevas tecnologías de información encontramos percepciones y representaciones sociales que se tienen de ellas, y al mismo tiempo observamos cómo estas percepciones tienen que ver con un bajo nivel de competencia tecnológica y cibercultur@l. Esta percepción puede modificarse mediante una práctica comunitaria que sea significativa, desarrollada dentro de un entorno de inteligencia distribuida y sobre un problema que sea comunitariamente significativo.

Proponemos entonces la formación de Comunidades Emergentes de Conocimiento local (CEC), para aumentar los procesos de cibercultur@ en la colectividad. La colaboración activa de niños y adolescentes en una CEC genera un vínculo cognoscitivo y social entre las generaciones que permite el incremento de la conciencia

[1] Conexión neuronal.

de responsabilidad común y de una triple capacidad para re-contarse el pasado, redefinir el presente y diseñar el futuro con mejores escenarios y mundos posibles.

Es importante hacer énfasis en que desarrollar cibercultur@ permite re-tejer el tejido social comunitario perdido. Esto solamente se puede hacer mediante un manejo diestro y colectivo de la información, la comunicación y el conocimiento potenciado por las tecnologías de información y comunicación. En ese sentido, se tiende a revertir el efecto de desplazamiento que genera el vector tecnológico, mediante los dispositivos y, sobre todo, mediante las representaciones devaluadas de las personas y sus capacidades, frente a las tecnologías.

Ya comentamos que la cibercultur@ se refiere a la formación de mayores competencias, habilidades y destrezas para operar de forma creativa, sustentable y significativa con la información, con el conocimiento y con la comunicación mediada por computadoras. Entonces, para desarrollar cibercultur@, se requiere generar y facilitar una forma de organización que opera mediante procesos de inteligencia distribuida. Estos procesos producen des-equilibraciones y re-equilibraciones constantes en las estructuras cognitivas de los individuos, además de la incidencia en los esquemas y disposiciones de acción de los participantes. De esta forma, se pretende utilizar la tecnología como plataforma generativa de conocimiento comunitario significativo.

La propuesta es facilitar la creación de redes de Comunidades Emergentes de Conocimiento local que utilicen intensivamente la infraestructura de tecnologías de información y comunicación instalada en su localidad, porque al no desarrollar cibercultur@, las comunidades no logran incorporar a su proceso de desarrollo social (producción, organización, salud, educación, cultura) la capacidad tecnológica instalada, cuando existe. Y cuando una comunidad sí cuenta con ello, su utilización tiende a favorecer solamente a aquellos individuos que saben utilizar estos soportes materiales y poseen las disposiciones necesarias para operar con ellos. Desgraciadamente, el uso suele estar desvinculado de un proceso de conocimiento comunitario, sustentable y expansivo.

Con este texto nos proponemos dotar de las herramientas reflexivas y metodológicas para la expansión de estas Comunidades Emergentes de Conocimiento local a través de la formación de una red de promotores y gestores de cibercultur@ activa en todas las regiones de México. En México tenemos muy escaso conocimiento científico de los procesos cognitivos y socio-culturales que se verifican en las relaciones entre los grupos sociales y los desarrollos tecnológicos. Por ello la creación de una CEC modifica la percepción, las actitudes y las competencias que

tienen los usuarios efectivos y potenciales de los individuos respecto a la tecnología, a la información, al conocimiento y a la comunicación.

La comunidad transforma las ecologías, los sistemas y la cultura. Así entonces , es necesaria la formación en ecologías de comunicación, respetando, contemplando y viviendo la diferencia. Los sistemas de información son diferentes y en coordinación con las diferencias construimos un nivel de organización distinta que es una comunidad, donde todos nos necesitamos. Con una CEC queremos pasar de la sociedad de la información a la comunidad de comunicación.

En una ecología hay muchos sistemas en diversos grados de complejidad. Esa es la dimensión de la comunicación. Sistemas de relación de lo semejante conectado y lo diferente desconectado. La diversidad no ha desaparecido, lo que ha desaparecido es la posibilidad de su interacción, dice Jesús Galindo. El sistema de comunicación permite una nueva configuración de lo social. Entonces, un sistema de comunicación es un sistema de información que no cubre la totalidad del espacio social. Cubre solamente la parte de la sociedad que permite la articulación, la colaboración, la competencia y la interacción.

Coincide con lo que agrega lo diverso al sistema. Lo igual es sistema de información. Requiere un margen grande de los integrantes. Permite la circulación de memes en una ecología mayor a la de los nichos saturados en un sistema de información. La forma “comunicación” debe estar sobre la forma “información”.

Los sistemas de comunicación son diversos, permiten la circulación de los memes dentro de una ecología mayor a la de los nichos saturados de un sistema de información. Los memes tienen espacio para circular pero deben aprender a convivir (Galindo, 2002). Así, los medios de comunicación serían las ruedas sobre las cuales camina la globalización.

Cuando hablamos de la propuesta de formar Comunidades Emergentes de Conocimiento (CEC), pensamos en la gran necesidad que existe en el país de producir conocimiento local por los propios miembros de una comunidad académica, urbana, rural, etc. Este proceso requiere necesariamente de proyectos comunitarios que hasta el momento no se han generado por distintas razones.

Sabemos, por otro lado, que existe en México una preocupante sub-utilización de equipamiento tecnológico instalado en la mayoría de los centros “oficiales” de producción de conocimiento —escuelas, universidades, centros de investigación— y en casi todos los municipios del país donde se han colocado Centros Comunitarios Digitales para el uso “comunitario” de la tecnología de información y comunicación de las mismas comunidades.

¿Cuál sería la ecología de comunicación de estas comunidades?

Para descubrir esto pretendemos desarrolla Cibercultur@ como estrategia para la gestión comunitaria de conocimiento local sobre la calidad de vida, potenciada por el uso intensivo de tecnologías de información y comunicación. Para ello deseamos formar Promotores/Nodos en cada comunidad capacitados para formar una red nodos/semilla. Deseamos estimular en las jóvenes generaciones el conocimiento reflexivo y sistematizado del entorno de los cambios en la calidad de vida de sus comunidades y con ello lograr un desarrollo de nuevas actitudes con sentido social frente a la tecnología.

QUÉ ES UNA CEC

Una CEC es un nodo dentro de una red virtual y comunitaria activado para la generación de conocimiento local mediante el aprovechamiento intensivo de las Tecnologías de Información y Comunicación TICC y en un ambiente de inteligencia distribuida. Está formada por el responsable del CCD o coordinador/nodo, un promotor comunitario, un investigador de campo, alumnos de educación básica media y maestros y sectores de la comunidad.

Cada CEC corresponde a un nodo de una red en construcción permanente, que implica un compromiso de apoyo institucional para cumplir una doble función estratégica:

- Cada nodo operará como un estimulador, generador, organizador y difusor permanente del uso creativo de las TICC en el CCD.
- Cada nodo colaborará y promoverá, dentro de la comunidad, el incremento sustancial de la *capacidad de generación de conocimiento local* con posibilidades de impacto inmediato en la localidad (municipio) y en la región de influencia; y a corto y mediano plazo — según las condiciones específicas— con impacto a nivel nacional e internacional.

Para el logro de estas dos funciones, cada CEC generará sistemas de información de la memoria comunitaria construida a través de un proceso permanente de recuperación de testimonios orales —historia oral—, utilizando el CCD y las TICC a su alcance como plataformas generativas de autoconocimiento.

Desarrollar *capacidad para generar conocimiento local* dentro de cada CCD y dentro de la comunidad no significa la formación de investigadores profesionales. Por el contrario, significa aumentar la *masa crítica* de miembros de la comunidad con una mejor *cultura de información y conocimiento*, que se ve reflejada de inmediato en sus actividades cotidianas con impacto directo en su comunidad; en el aumento de la posibilidad de colaboración inteligente con grupos ya existentes dentro de la comunidad, y, asimismo a corto y mediano plazo, en la formación de futuros proyectos comunitarios, ligados al desarrollo de la misma en un proceso "de abajo hacia arriba".

Una CEC implica hacerse responsable colectivamente de superar las propias limitaciones en una estructura opuesta al "cuánto lo menos", que es una práctica muy común en nuestro país.

Respetar, suscitar y contemplar las diferencias es un elemento clave para hacer redes. Y si estos tres procesos y actitudes se mantienen, entonces estamos facilitando la creación de las condiciones para GENERAR una NUEVA forma de organizarnos para producir conocimiento.

La red de CEC's se construye en dos pasos:

a) mediante la activación inicial de un ***nodo/central distribuido*** en el que participan tanto el LabCOMplex, como los integrantes de cada nodo/semilla de la fase 1 del proyecto.
b) mediante activación y desarrollo de ***nodos/semilla*** con la participación de los miembros de la comunidad a través de diversas relaciones de *colaboración inteligente*.

Así entonces, una Comunidad Emergente de Conocimiento (CEC), es un nodo/semilla cuyo componente tiene habilidades y destrezas suficientes para conocer y desarrollar cibercultur@[2] en su localidad y progresivamente vincularse a diversas Comunidades Emergentes de Conocimiento de otros municipios de su estado, de su región y del país. Todas las CEC están vinculadas al ***Nodo central distribuido***, que va creciendo conforme se integran otros ***nodos/semilla*** a la red.

[2] El desarrollo de Cibercultur@ interesa tres competencias: en ***información***: diseño de tablas, de bases de datos y de sistemas de consulta; En ***conocimiento***: desarrollo de aplicaciones de análisis de la información y representación de resultados; y en ***comunicación***: diseño de plataformas de diálogo y de coordinación de acciones cara a cara y a distancia.

PERFIL DE LOS PARTICIPANTES EN LOS NODOS/SEMILLA

El *responsble/nodo:*

Debe ser un responsable ya asignado por la institución a la que pertenece el CCD que opere eficientemente el equipo de cómputo y estar dispuesto para capacitarse y desarrollar cibercultur@, es decir, incrementar sustancialmente su cultura de información, su cultura de conocimiento y su cultura de comunicación.

El *promotor/nodo:*

Habilitado para generar procesos de estimulación, conectividad y consistencia permanente en todas sus funciones y actividades comunitarias, asimismo para desarrollar una Cibercultur@ básica. El perfil de los promotores nodo requiere capacidad de liderazgo, inscripción, arraigo, conocimiento y soporte comunitario explícito, permanencia en la comunidad y conocimientos básicos de manejo de equipo de cómputo.

El *investigador/nodo:*

Deber tener ya un nivel de Cibercultur@ mínimo para desarrollar la investigación del proceso de cambio con el uso intensivo de tecnologías.

Debe desarrollar una reflexividad de segundo orden para investigar, explorar, describir, clasificar, los procesos de transformación del CCD a una CEC.

El *usuario/nodo:*

Este perfil implica que los usuarios potenciales en todas las comunidades sean iniciados en la práctica de cibercultur@ con ayuda de los coordinadores y promotores nodo, con objeto de alcanzar el nivel de participación comunitaria deseada.

Los usuarios/nodo deben ser capaces de establecer y potenciar procesos básicos de *estimulación cognitiva* permanente, y contarán con los conocimientos y las habilidades suficientes para establecer procesos de *conectividad* creciente en una variada gama de situaciones, que su cultura de *comunicación* sea capaz de facilitar

negociaciones, consensos y tomas de decisión colectiva en cualquier entorno, laboral, comunitario y social.

Una CEC establece una dinámica colectiva sobre la "tarea comunitaria significativa" que se enfoca a la búsqueda y registro colectivo de la relación de cada comunidad con su medio ambiente y, en especial, con el agua como recurso escaso y estratégico.

La CEC comienza a formarse cuando se convierten en archivos digitales, los registros físicos (relatos, dibujos, mapas, esquemas, testimonios grabados o escritos, canciones, fotografías, etc.) que han sido recuperados masivamente por los jóvenes estudiantes, los profesores, los promotores y el investigador/nodo.

Con este proceso, se potencia la creación del saber específico que va configurando una Comunidad Emergente de Conocimiento local. Esto es posible con la facilitación de trabajo en entornos de inteligencia distribuida, que sienta las bases para modificar la percepción, las habilidades y los usos de las TICC en el grupo específico de tareas. Este grupo construye colectivamente y de abajo hacia arriba, las bases de datos y los sistemas de información requeridos.

El cambio en la comunidad es significativo por el conocimiento del tipo de problema que vamos a inducir: reconstruir la memoria de su hábitat, de su entorno vital en relación con la calidad de vida de su comunidad. Es la propia comunidad (a través de sus niños, jóvenes, maestros y promotores) la que va a reconstruir con múltiples testimonios cómo ha sido, cómo es hoy y cómo quiere ser su calidad de vida en el futuro.

LA INVESTIGACIÓN ASUMIDA COLECTIVAMENTE

En un entorno de creciente inversión en tecnologías de información y comunicación, este texto propone ayudar a crear una red de Comunidades Emergentes de Conocimiento (CEC) vinculadas orgánicamente entre ellas, para incitar a utilizar de forma intensiva y sustentable la infraestructura tecnológica instalada con el fin de tener proyectos de desarrollo comunitario relevantes y significativos.

Este trabajo en red implica diversos cambios en la forma en que las comunidades se relacionan con las tecnologías digitales, con la comunicación mediada por computadoras, con la información, con la comunicación humana y con el conocimiento, tanto local como global y de sí mismos.

Necesitamos mantener el interés del grupo, ya que el grupo es la esencia de la CEC. Una CEC necesita tener un pretexto para estimularse y juntarse para sostener

en el tiempo esa voluntad de tejerse en conectividad. Sin esas dos condiciones es imposible mejorar nuestros grados de consistencia, que es cuando todos y todas tenemos claro para qué tenemos que estimularnos y por qué tenemos que estar vinculados.

El intento de superar, la llamada "brecha digital" al instalar en cada municipalidad al menos un punto de acceso público a la red Internet, sin desarrollar cibercultur@, corre el riesgo de favorecer con toda esa infraestructura sólo a proyectos y personas que *ya estaban previamente mejor colocados* y se diluye así el efecto de multiplicación de las habilidades buscado, que las comunidades utilicen las mejores herramientas y conexiones para relacionarse con el mundo y que ese hecho les permita mejorar su calidad de vida.

Todas las interpretaciones y la construcción de conocimiento local de los receptores podrían entenderse como un contra-vector. Esto nos permite pensar en una reacción social organizada que genere un gran contra-vector opuesto con fuerza y dirección, y que sea capaz de tomar decisiones sociales de resistencia. Sin este contra-vector seguiremos siendo sociedades dependientes y dirigidas por otros.

El costo de no tener información ni producir conocimiento local es muy alto pues genera una actitud de dependencia de las tecnologías. Proponemos la formación de comunidades emergentes de conocimiento local para reducir las consecuencias negativas y las transformaciones que este vector está teniendo sobre nuestra vida social y simbólica y para hacer evidente cómo nuestras culturas locales producen un contra vector cuando resisten, adaptan, adoptan y transforman esos vectores globales.

Sin consistencia sobre la solución de un problema específico que motive la acción y la coordinación de acciones de los elementos de un grupo, es imposible pensar en una Comunidad Emergente de Conocimiento. Esta toma como responsabilidad colectiva su tarea de encontrar respuestas de conocimiento a través de sistemas de información y de comunicación. Por un lado, necesitamos avanzar en las tarjetas y el Sistema de información de Alquimia Tecnológica. Todo el taller está diseñado para cambiar y para "empoderar" a los miembros del grupo y de la futura CEC, si se logra transformar su actitud frente a las tecnologías, frente al conocimiento, frente a la información y, desde luego, frente a la comunicación. Eso es desarrollar Cibercultur@. La "@" tiene un sentido muy preciso pues designa un bucle de retroalimentación positivo, abierto y en permanente crecimiento.

Por otro lado, se requiere avanzar en el conocimiento de las demás herramientas teóricas y metodológicas, para ser cada vez más eficientes en la construcción de conocimiento. Esto significa el avance en la construcción de un repertorio de

conceptos compartidos. No tenemos comunidad sin consistencia sobre al menos tres elementos:

a) Un marco epistémico común (problemas prácticos comunes y preguntas motivadas por ese problema igualmente comunes). Ello implica mucha conversación para llegar a esas zonas de convergencia.
b) Un marco conceptual que nos permita "percibir" el objeto del problema con mejores herramientas, más densas. Con ese marco conceptual estamos abonando la parte de las determinaciones del sujeto, en este caso colectivo y con intereses comunes en construcción.
c) Un marco metodológico común, que designa las estrategias de construcción de objetos de estudio que utilizan técnicas, métodos y sistemas de información para lograr un objetivo teóricamente plausible.

Existen diferentes metodologías que pueden ayudar a desarrollar este tipo de procesos, una de ellas es la Investigación-Acción Participativa (IAP). En el texto Cibercultur@ e Investigación-Acción Participativa: Intersecciones metodológicas para el desarrollo de Comunidades Emergentes de Conocimiento Local (Almaguer-Kalixto, 2013) analiza los diferentes puntos de encuentro entre ambas metodologías reconociendo especificidades y diferencias entre ambas metodologías. Refiere tanto a la propuesta de investigar y desarrollar Cibercultur@ como a los orígenes y enfoques de la Investigación-Acción Participativa y propone etapas para el desarrollo de un proyecto donde se integran aspectos de ambas metodologías, con la idea de que pueda servir para el desarrollo metodológico en nuevas direcciones posibles

TRABAJO EN INTELIGENCIA DISTRIBUIDA

Facilitar el proceso de cambio comunitario por medio de un uso significativo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICC) que generará Comunidades Emergentes de Conocimiento Local, a través de la plataforma de participación digital, necesitamos trabajar en inteligencia distribuida. Esto es, la interacción creativa, con las tecnologías de información y comunicación más avanzadas, implica una reorganización de los esquemas de disposiciones y re-organizaciones que ha sido estudiado como procesos de *inteligencia distribuida*.

La inteligencia distribuida reafirma la idea de crear comunidad operando de igual forma que las neuronas del cerebro: puesto que cuando las neuronas entran en

conexión o conectividad se posibilitan acciones. Así sucede en las redes sociales y así se construye la sinapsis en la red neuronal. En muchos individuos las neuronas solas está, des-estimuladas, en las sociedades muchos individuos y muchas comunidades están aisladas. La inteligencia distribuida permite que las comunidades sociales de México logren relacionarse con la tecnología no sólo para consultar o acceder a la información, sino para usarlas como plataformas generativas de conocimiento.

En la otra perspectiva que indicamos, las herramientas culturales son consideradas como parte de un sistema de inteligencia distribuida que permite expandir las zonas de desarrollo próximo (ZDP) de los elementos de dichos sistemas. Al afirmar el carácter material y socialmente distribuido de toda forma de inteligencia, se produce esta expansión en los miembros de una comunidad que no se limita a "consultar" o "acceder" a la información y al conocimiento acumulado, sino que el proceso de convertirse en generadora de conocimientos implica por necesidad un proceso igualmente social y distribuido de *empoderamiento* (Trueba y Delgado, 1991; Trueba, 1998) en todos los ámbitos de la vida colectiva y en especial de los sectores de la población más desprovistos de capital (económico, cultural y social) (Bourdieu, 1993). Este texto es solamente una plataforma para gatillar cambios en nuestras prenociones sobre el conocimiento, la información y la comunicación. Lo que sigue es la acción y la coordinación de acciones con "sentido" para generar conocimientos.

Según los desarrollos conceptuales y experimentales más avanzados en este campo, en especial los desarrollos ulteriores del trabajo de L. Vygotsky y colaboradores. Vygotsky (1995) Wertsch (1998); Salomón (2001); Chaiklin, Hedegaard, Juul (1999) la inteligencia *es una propiedad emergente* (y no un don o algo que derive de los contenidos de lo que aprendemos) que está distribuida colectivamente en los objetos que manipulamos, las interacciones lingüísticas que generamos y en las relaciones sociales que establecemos. Es decir, en las actividades que ejercemos en el mundo y con otros en el mundo.

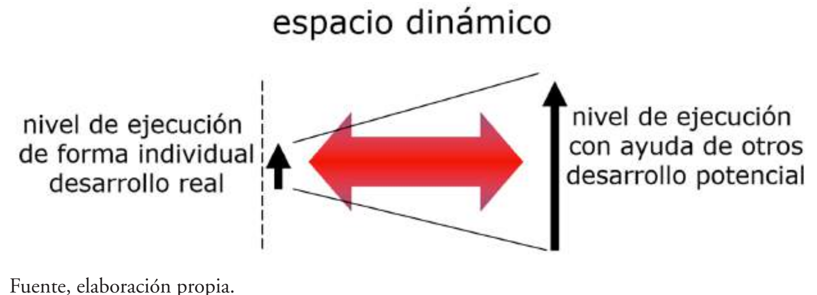
En este sentido, coinciden con la sólida perspectiva psicogenética iniciada por Jean Piaget (García, 2002) que desde diferentes disciplinas se ha ido acumulando y con ello han reforzado y fundamentado la posibilidad de realizar estudios cabalmente interdisciplinarios. Una de las afirmaciones más claras de esta epistemología es la constatación de *invariantes funcionales* en la construcción de conocimientos, sean estos en los seres humanos o bien en los sistemas sociales de conocimiento científico (Piaget y García, 1982) y, al mismo tiempo, de la *variabilidad diferencial* de las estructuras que mutan dialécticamente en el tiempo una vez sometidas a sucesivos procesos de crisis y reorganización.

Asimismo es fundamental que los participantes se comprometan a trabajar para cumplir los objetivos de la CEC. Los productos deberán ser también comunes: marcos epistémicos, conceptuales y metodológicos para compartir, y estar dispuestos a establecer reglas mínimas de convivencia para el trabajo colectivo:

a) Que cada integrante cuente con la infraestructura mínima necesaria para cumplir con los objetivos.
b) Que cada integrante cuente con los conocimientos previos para operar dicha infraestructura. En caso de no contar con los conocimientos, deberá acercarse a solicitar ayuda de los integrantes. De aquí se desprende que la persona a la que se acerque deberá comprometerse a brindarla.

Esto nos coloca en una actitud de compartir y de crecer juntos. Siempre, pero siempre, el grupo, cuando se forma y se nutre, es mejor en resultados que los individuos. Recordemos el concepto de Zona de Desarrollo Próximo de Vygosky, que se refiere a la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otros compañeros más capaces (Vygotsky, 1995).

Figura 8. Zona de Desarrollo Próximo basada en el concepto de Vygotsky.



Fuente, elaboración propia.

Para que una CEC permanezca será necesario entonces cumplir con las siguientes condiciones:

- Que los objetivos establecidos para el grupo se cumplan cabalmente.

- Que surjan nuevos objetivos para la comunidad que permitan que ésta sobreviva y se desarrolle. Por ejemplo, un problema práctico significativo para la comunidad.
- Que el principal objetivo de todos los miembros sea mantener viva la Comunidad Emergente de Conocimiento. Esto es más político porque todo el diseño de la sociedad que vivimos, tiende a que nuestra conectividad sea muy, pero muy bajita, poco densa, nomás de un lado para otros y sin respuestas.
- Que los nuevos objetivos establecidos para la comunidad sean del interés de todos los miembros.

En función del conocimiento generado, desarrollamos cibercultur@, con un proceso de intervención específica que facilita un proceso de cambio en las percepciones del mundo y, al mismo tiempo, desarrolla la formación de habilidades para trabajar colectivamente con la información, con el conocimiento y con la comunicación, para enfrentar problemas significativos a nivel comunitario potenciados por la tecnología.

ACTIVIDADES EN CADA CEC

Un promotor/nodo comunitario organiza un equipo de búsqueda con estudiantes de nivel básico y medio, a quienes iniciará en técnicas de observación y exploración para recuperar testimonios (relatos, dibujos, textos, grabaciones, fotografías, etc.) que documenten CÓMO ERA ANTES la calidad de vida relativa al entorno ecológico que vivieron los adultos y viejos de la comunidad.

El promotor/nodo contará con el apoyo del responsable de la CEC no sólo para programar actividades relacionadas con el proyecto, sino para participar en el estudio y elaborar el directorio particular y el inventario de recursos de la CEC.

La información recuperada se organizará en un *archivo físico* que conforma el primer producto de la emergente comunidad de conocimiento local.

Una parte de este archivo será digitalizado por los propios miembros utilizando la infraestructura del CCD (cámara digital, escáner, software, computadoras).

El grupo de trabajo aprenderá colectivamente a *diseñar bases de datos* (de imágenes, textos, sonidos) y las alimentará con la información digitalizada (diseño de tablas y de sistemas de consulta).

Generará aplicaciones de interés personal y colectivo con base en un paquete tecnológico con tres componentes:

- sistema de información y consulta referencial (objetos, documentos y personas).
- sistema de mapas mentales (red social local, historia del proyecto).
- una página Web de esa CEC (diseñada con hipertextos en html).

El grupo de trabajo construirá la bitácora del proyecto con la supervisión del investigador de campo.

El interés de desarrollar cibercultur@ en Comunidades Emergentes de Conocimiento, requiere de una estrategia multidimensional que nos permita apreciar los cambios en la cognición (percepción, información y memoria) que se derivan de un aumento significativo de la forma en que los agentes operan con la información, con la comunicación y con el conocimiento. Para ello, se plantea el diseño de herramientas específicas que nos permitirán precisar la dirección y la composición de los cambios operados.

Así, en el inicio de la formación del nodo central distribuido y al término de la etapa de formación de los nodos/semilla, realizaremos una evaluación de dos tipos de competencias cognitivas. Por un lado, la competencia tecnológica (González, 1998) y, por otro lado, la *competencia cibercultur@l*. Para ello desarrollamos dos diferentes instrumentos con escalas de percepción basadas en lógica difusa y redes neuronales que nos ayudarán a volver observable el cambio deseado en el nivel operativo y cognitivo.

Al mismo tiempo, los protocolos de investigación e investigación participativa nos permitirán objetivar el proceso de guía o facilitación. Para ello desarrollamos un protocolo etnográfico (Wertsch, 1995) que sea capaz de objetivar las diferentes formas de *actividad inteligente* de las comunidades con las herramientas culturales accesibles en tres etapas claramente reconocibles.

Las unidades de observación de esta fase serán los miembros participantes de cada Nodo/Semilla, por un lado, y, por el otro, los equipos de trabajo compartido en inteligencia distribuida actuando en las distintas actividades de exploración, descripción, clasificación y formación de los archivos físicos. Posteriormente, el mismo protocolo se apunta sobre los procesos de digitalización, formación de bases de datos y creación de los sistemas de información de cada nodo/semilla.

La construcción colectiva de la página web de cada comunidad emergente de conocimiento local y la interacción con el portal de las CEC, será igualmente objeto de observación etnográfica detallada en la identificación de los dominios culturales, taxonomías culturales y en paradigmas de actividad (Spradley, 1980).

Las unidades de análisis del estudio serán las diferentes categorías de actividad y el incremento en la zona de desarrollo próximo (Vygotsky) de los participantes.

Al final se realizará, en un reporte de trabajo, la síntesis e interpretaciones de los productos en función de las preguntas guía y la perspectiva teórica que nos dirige, para rediseñar las estrategias de intervención y de investigación acción participativa.

Para formar y hacer fuerte su nodo /semilla se necesita:

- Trabajar en un entorno de inteligencia distribuida los tres miembros del NCD: El responsable/nodo, promotor/nodo, investigador/nodo.
- Resolver problemas significativos de cibercultur@ respecto a:
- Información: Desarrollar sistemas de información a partir de archivos físicos, bases de datos.
- Conocimiento: Desarrollar sistemas de conocimientos, a partir de trabajo directo con la comunidad.
- Comunicación: Desarrollar sistemas de comunicación, redes comunitarias y generación de página web, a partir de trabajo directo con la comunidad.

Productos deseables del Subsistema de Información en la CEC

Entre los productos que debieran lograrse con el trabajo de las comunidades emergentes de conocimiento a nivel local tenemos:

- *Módulos de sistemas locales*: registro de los sistemas de información generados en la CEC: bases de datos de textos, historia oral, dibujos, imágenes, directorios.
- *Relación de documentos producto*: Manual de capacitación de nodos semilla.
- Archivos físicos en cada CEC: dibujos, grabaciones, textos, etc.
- Sistema de información por CEC (versión PC Diskette): bases de datos con registros de cada objeto registrado, directorio de personas y documentos, sistema de consulta de las bases de datos. Sistema de información por CEC (versión CD).

Productos deseables del *subsistema de comunicación*

- Red de nodos, red del *nodo central distribuido y red de nodos semilla.*
- *Página del nodo local distribuido*. (página del grupo inicial capacitado).
- *Página del nodo central distribuido vinculada a la anterior*.

Productos deseables del *Subsistema de Conocimiento*

- *Relación de protocolos de investigación* (observación etnográfica, investigación acción participativa, encuestas, entrevistas).
- *Relación de informes de campo.*
- *Relación de informes de trabajo de cada nodo* (informe final de cada nodo)
- *Síntesis del análisis general de investigación de la etapa*. (informe final de investigación).
- Informe final de investigación: materiales físicos y en formato digital.
- Paquete de capacitación en cibercultur@ para promotores en los nodos CEC.

Esta propuesta de formación de CEC's contribuye al conocimiento multidimensional de los procesos socio-simbólicos (cognitivos, significativos, mnémicos) que se reorganizan en relación con las tecnologías de información y de comunicación. El fenómeno de la presencia y crecimiento de dichas tecnologías en México y en el mundo en desarrollo es muy considerable, pero no hemos construido las herramientas adecuadas para poder aprovechar dicho vector a favor del mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades para la solución de sus problemas concretos.

Cuando un individuo participa en una Comunidad Emergente de Conocimiento reestructura sus ecologías simbólicas de una manera probablemente poco visible, pero, sin duda, contundentemente. Esta reestructura nos permite soñar juntos sobre mundos posibles. Nos permitimos compartir el gozo de construir día a día y hombro a hombro, proceso que nos convierte en cómplices cotidianos. Todos enseñando y aprendiendo al tiempo. Y con el tiempo enfrentar nuevos retos, compartir inteligencias que generan conocimiento, trabajando en-red-dados.

El grupo mismo va generando la energía para convertir la rutina cotidiana en placer permanente, se construye día con día y se reparte "a cada quién lo que necesita y de cada quién lo que puede dar", decíamos. El entusiasmo y el deseo de aprender son siempre características permanentes en la comunidad.

No solamente se respeta y se contempla la diferencia sino que se suscita y se trabaja con ella y se empieza a creer en los demás cuando hay la necesidad de investigar con rigor y con pasión, compartiendo trabajo, ideas y saberes.

Se abre el corazón para trabajar con inclemencia amorosa y desde lo más profundo, estimulando la mente creadora; aprendiendo y enseñando a producir energía para compartir con otros; a trabajar horizontalmente.

Se suman intereses y ganas de ser y hacer en el conocer. Nos empeñamos todos en aumentar nuestra cultura de información acercándonos a autores que con sus

textos permiten construir y enriquecer nuestra estructura teórica como investigadores o generadores de conocimiento local.

Crecemos en complejidad, pensamos complejamente, investigamos para los demás, para comunicar con más claridad.

Crecemos con rumbo y colectivamente. Estimulamos la discusión, la crítica, la reflexión teórica, el estudio profundo. En una palabra, aprendemos a investigar en serio. A contagiar a crecer en hermosura interna.

Entramos en consistencia, le encontramos sentido colectivo al trabajo que realizamos y cuando se puede seguir trabajando de la misma forma nos hace decir con orgullo que somos una Comunidad Emergente de Conocimiento trabajando en estimulación, conectividad y consistencia.

Se siente una presencia cercana y activa en los momentos más difíciles no sólo del proceso de construcción de conocimiento sino en la propia construcción de comunidad. Cuando la energía se baja, cuando el ánimo decae, cuando la vela parece que se apaga, cuando la crisis, cuando la angustia se hace presente, siempre contamos con nuestra comunidad. Eso no es metafórico. Ocurre.

El solo imaginar un camino sin apoyo colectivo parece tan difícil que no lo recorremos muchas veces. Así entonces, imaginarlo colectivamente se antoja placentero. Puede ser mucho el barro a trabajar pero con muchas manos ciertamente se amasa mejor; la lectura, escritura, discusiones y tejido de ideas es delicioso en equipo que está dispuesto a compartirlo todo. Se aprende a brincar charcos de problemas, a enfrentar incertidumbres, a cargar piedras incargables, a navegar por mares desconocidos. Todo se imagina y es emocionante y, sin duda alguna, rico (de ricura y de riqueza), placentero, descansado, tenaz, aventado, engrandecedor.

Con el tiempo se va viendo, a la distancia del inicio, grandes los logros, alto el lugar al que se llega, enorme lo construido. Imaginar todo esto de un solo golpe parece imposible, soñador, metafórico o, si se cree en ello, puede ser realmente alucinante.

Las horas de trabajo son de vida, de energía puesta, de momentos ricos, de historias vividas, de espacios frecuentes, de amigos comunes, de cariños compartidos, de risas de complicidad, de reflexiones constantes, de libros discutidos, de películas gozadas... juntos. Y lo que va siguiendo es seguir avanzando.

APROXIMACIÓN AL DESARROLLO DE REDES DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo cierra el libro como una propuesta integral. Por un lado la propuesta de la investigación científica interdisciplinaria, por otro lado la de la formación de investigadores dentro de un programa de posgrado de altos estudios y finalmente la constitución de una Red de Comunidades Emergentes de Investigación Interdisciplinaria, como producto de este trabajo colectivo. Pensamos que estos tres elementos coronan los esfuerzos que el LabCOMplex ha logrado poco a poco en los más de 15 años de trabajo colegiado.

Volvemos a insistir en que el mundo social puede ser percibido como una inmensa red de conexiones o de relaciones donde ciertas formas de comportamiento de pensamiento y de creencias se transforman por contacto con otras que sobreviven, mientras que unas se aíslan y perecen (Galindo, 1999). Las redes sociales son la trama misma de lo social. Esto es, el tejido social, el espacio social, se compone y se construye, se organiza en redes a nivel individual y a nivel grupal. Lo que percibimos en las redes son conexiones, contactos, interacciones, entre individuos o grupos y colectividades.

Las redes sociales son definidas como el conjunto de individuos vinculados que trabajan por un fin común; personas con las mismas necesidades que se organizan para potenciar sus recursos y crear alternativos para la solución de problemas. Tienen como objetivo el intercambio dinámico entre personas, grupos o instituciones.

En realidad todos formamos parte de una red o de un sistema de relaciones sociales. Esto significa que la historia de un individuo es una historia de redes. La red vive y se mantiene con relaciones sociales y mientras más contacto hay, la red es más fuerte y grande. Las redes tienen vida, pasado, presente y futuro; pero sin la interacción, las redes se disminuyen hasta que mueren. Asimismo las redes ayudan a formar nuestras ecologías simbólicas primarias. Proporcionan sentido a nuestras interacciones, normas y valores de convivencia. Por ello se parecen entre sí los que forman una red.

Las redes tienen diversas formas y extensión: hay redes con normas muy rígidas que le dan estabilidad y también hay formas de red muy cerradas que son altamente estables. Las redes abiertas tienen grandes posibilidades de transformarse, pues, como los sistemas abiertos, se reconfiguran permanentemente. Hay redes familiares, redes de amigos, de colegas, de trabajo.

Los procesos de estimulación, conectividad y consistencia ya mencionados y trabajados con anterioridad, facilitan la creación, el desarrollo y el fortalecimiento de redes sociales y de conocimiento. Con ello las redes cconstruyen su significado en una pluralidad de sentidos.

Generalmente las redes sociales tienen ciertas características:

a) Son sistemas abiertos, lo que significa que el número de individuos que las componen varía según la actividad de la propia red. Entran algunos y otros se alejan de la misma.
b) Están en construcción permanente, pues cuando alguien de la red se relaciona con otro con el que no estaba vinculado, la red se modifica. Se establecen nuevos vínculos o se fortalecen otros.
c) Son multicéntricas. A diferencia de las redes verticales, donde siempre opera una cabeza y "tira línea" hacia abajo, en las redes sociales hay varias cabezas o líderes, dependiendo de la actividad que tenga la propia red.
d) Existe autonomía relativa entre sus partes integrantes. Si pensamos en una red familiar formada por varios hermanos con sus respectivas familias, podemos imaginar que cada familia tendrá cierta independencia, aunque estará vinculada con los otros familiares.
e) La intensidad de sus intercambios fortalece la red. Mientras más frecuentes sean las prácticas comunicativas en una red, ésta será más fuerte.
f) Sus relaciones la definen. La calidad y la cantidad de los vínculos en una red determinarán la calidad de la misma.
g) El vínculo se sostiene por una intensa circulación comunicacional. Las redes se debilitan cuando la comunicación deja de operar.
h) Existe sentido de pertenencia. Todos los que forman parte de una red encuentran una razón de trabajo, sentimental, práctica, o interés por lo que forman parte de ella.

La conceptualización de las redes puede entenderse desde el enfoque sistémico y desde la perspectiva constructivista que trata de comprender el funcionamiento de la sociedad desde una perspectiva holística e integradora, en donde lo impor-

tante no es necesariamente la unidad como una suma de las partes, sino más bien y agregado a ello, las relaciones entre los componentes. Esto es lo que entenderíamos por perspectiva holística. El enfoque sistémico no concibe la posibilidad de explicar un elemento si no es precisamente en su relación con el todo.

El desarrollo de redes está íntimamente relacionado con este enfoque, con esta perspectiva y, en una palabra, con la cibercultur@ puesto que los fenómenos ciberculturales siempre se producen a partir de un proceso sistémico comunicativo, dentro de la relación entre dos o más sujetos que están organizados y que comparten elementos simbólicos expresados a partir de los lenguajes. La cibercultur@ implica, por tanto, nuevas formas de organizarse, de trabajar, de generar conocimiento, de nombrar y de comunicar. Además, estos sujetos operan en inteligencia distribuida y trabajo colectivo que se soporta con una red.

Para Jesús Galindo (2004), existe un elemento motor u operador de la vida social que posibilita la existencia de redes sociales. Este es el afecto. La vida afectiva es el vínculo que mueve a los individuos o agentes sociales a que se creen e intensifiquen sus relaciones con otros individuos. Podríamos hablar entonces de que el afecto es el primer elemento necesario y estimulador para la existencia de una red. Sin embargo pensamos que hay otros dos factores fundamentales que hacen que una red crezca, se fortalezca y viva. Estos son la conectividad y la consistencia de los que ya hablamos.

La calidad y la cantidad de los vínculos determinan la calidad y la duración de la red. Un vínculo débil y sin estimulación acaba por perderse. Asimismo, un vínculo fuerte es el resultado de un constante trabajo de relación por los individuos que lo generaron.

¿Cómo podemos imaginar y generar una red de trabajo colectivo? Veamos a continuación.

DISEÑO Y CREACIÓN DE REDES

Podemos decir, por lo anteriormente expuesto, que existen muchos tipos de redes en la sociedad. Algunas de ellas son totalmente verticales, uni-céntricas, rígidas, cerradas, y con objetivos muy bien definidos. En los que algunos elementos que forman la red no tienen nada que ver con algunos otros. Por ejemplo, tenemos las redes comerciales, de empresas transnacionales o los organigramas de ciertas compañías donde cada individuo solamente tiene relación con su jefe directo, de él reciben órdenes, y a él le reporta su trabajo. Representación de redes. Este tipo de

sistemas de redes, tienen características estables y ordenadas; sus elementos están asociados, relacionados bajo una forma, con sentido y finalidad. Tienen rigidez estructural. Poseen cierta estabilidad en su configuración. No cambian rápido y sin orden. Hay una cierta regularidad en el comportamiento.

Las redes de comunicación están envolviendo al mundo, reconfigurándolo y organizándolo. Se está generando una fluidez e intercambio de información a nivel internacional que provoca nuevos tejidos simbólicos entre comunidades transnacionales. Ya desde el siglo XVIII, con la universalización del sistema métrico y la división decimal de la moneda se inicia la integración mundial de los lenguajes comerciales (Mattelart, 1998:22). Posteriormente, con la sincronización de las distintas horas nacionales para fijar el tiempo universal y con la unificación de las transmisiones de los telégrafos, así como la de las vías de ferrocarril, aumentan los flujos de personas, capitales, información e imágenes por todo el mundo. Y ya en el siglo XX, la regulación internacional del teléfono hace que se unifiquen los flujos comunicacionales.

Sin embargo, de acuerdo con Mattelart (1998), estas redes de comunicación nunca han sido neutrales puesto que han estado en el centro de las luchas por el dominio del mundo. El desarrollo bipolar de las tecnologías de comunicación e información (TIC) durante todo el siglo XX, así como el control de "los complejos geocomunicativos", la internacionalización de las ondas de radio (Mattelart, 1998), originan los conflictos internacionales. Simplemente, por poner un ejemplo, con las dos guerras mundiales se perfeccionaron las técnicas de codificación y descodificación de los mensajes. Terminada la segunda guerra mundial, la comunicación se convierte en sinónimo de modernización y se inicia la conquista de las mentes y de los corazones a través de la radio, el cine y la televisión. Así fue como las redes empiezan a ser elementos determinantes para una nueva sociedad: la sociedad de la información.

Un nuevo orden socio-económico y cultural mundial soportado por la guerra de la tecnología, las enormes y controladas redes de información y comunicación caracteriza al mundo de finales del siglo XX. Este proceso de mundialización de la comunicación implica también el complejo desarrollo de la industria militar y con ello el desarrollo de la computación y la comunicación satelital. Esto, junto con la conquista del espacio exterior por Estados Unidos y la Unión Soviética, aumenta los desequilibrios internacionales de la producción de tecnología y envío e intercambio de los flujos de información e imágenes por el mundo, mostrando el nuevo "mapa de las desigualdades" (Mattelart, 1998:100).

Existen, por otro lado, redes de tipo horizontal, en las que tenemos más flexibilidad. Son redes en acción que tienen características de inestabilidad y caóticas.

Todo el tiempo están en movimiento, cambio y reconfiguración. Abre a la vida social, mueven información, conectan, abren y cierran cuando se necesita. Son más creativas e imprevisibles (Galindo 2002). Estos dos tipos de redes muestran dos formas distintas de mirar el mundo social.

Las redes operan según sus características formales. Las redes abiertas aceptan nuevos elementos y pueden crecer o disminuir de tamaño según el número de éstos. La permanencia de los elementos dentro de la red dependerá de la calidad y la cantidad de las relaciones y la calidad marcará la fuerza de la red. Una red con vínculos estables y estimulados es una red más fuerte. Asimismo, los vínculos que no se activan o se renuevan se van debilitando hasta perderse. La comunicación permanente entre dos o más personas de la red fortalece la misma. Esta comunicación puede ser cara a cara —de primer orden— o a distancia —de segundo o tercer orden—. Pero cuando hablamos de una red cuyo objetivo es la creación de conocimiento, el vínculo más fuerte se logrará cuando se generan grupalmente los productos mismos para los que fue creada.

Los procesos de estimulación, conectividad y consistencia, así como el de inteligencia distribuida, se hacen presentes en el diseño y operación de redes de conocimiento ya que son elementos claves en el proceso cognitivo. Al dotar de sentido a la vinculación entre los elementos de un grupo logramos procesos de comunicación efectiva, logramos la coordinación de acciones entre individuos.

Si la fuerza de una red se puede evaluar por la calidad y cantidad de sus vínculos, y si los vínculos en las redes sociales están determinados por los procesos comunicativos, en cualquier tipo de red social los sistemas de información operan como llave para observar y entender la acción.

LA PROPUESTA DEL DOCTORADO EN CIENCIAS Y HUMANIDADES PARA EL DESARROLLO INTERDISCIPLINARIO

Desde la fundación del LabCOMplex, iniciamos un esfuerzo de formación de formadores. En cada proyecto de investigación nos empeñamos, no sólo en construir conocimientos científicos, sino en formar a otros investigadores que tuvieran el deseo de conocer lo que la Cibercultur@ ofrece y la manera en que se puede desarrollar colectivamente y como metodología para el cambio social, sobre todo entre los grupos y contingentes que han sido desplazados social, cultural y tecnológicamente en la historia (González, 2006:49).

Así, y desde entonces, la forma social en que nos organizamos en el LabCOMplex ha sido precisamente como una red de nodos en permanente estimulación, con alta conectividad y ganando grados de consistencia. Como diría Jorge González: nos hemos constituido como "colectivo de inteligencia distribuida un lugar menos desplazado en un mundo, que posiblemente como nunca antes, tiene todos los gérmenes, las semillas y las herramientas para luchar por un futuro menos excluyente, más humano y con mucha mayor calidad de vida. (González, 2006:49).

Ha sido un gran esfuerzo, por dialogar y reflexionar interdisciplinariamente desde la REDCEII. Precisamente como la continuación y contribución de lo que el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Comunicación Compleja (LabCOMplex) lleva desarrollando en los últimos 10 años.

Por ello, en el año de 2009 el CEIICH, en convenio con la Universidad Autónoma de Coahuila, convocaron a distintas universidades y grupos de investigación del país, para crear un Programa de Altos Estudios en Investigación y Desarrollo de Proyectos Interdisciplinarios. Este programa está diseñado para formar académicos que sean capaces de dar respuesta a fenómenos sociales que enfrentan la realidad compleja (Rolando García 2006), en las interacciones y heterogeneidades del mundo actual, del pasado y sus posibles trayectorias en este siglo XXI.

A esa convocatoria se tuvo una respuesta muy satisfactoria, de tal manera que en agosto de 2010 iniciamos con el Programa de Doctorado en Ciencias y Humanidades para el Desarrollo Interdisciplinario. Con dicho programa deseamos colaborar en la formación de grupos de investigación y en la creación de una masa crítica de especialistas en generación de conocimiento, que opere y colabore con estructuras emergentes en forma de RED para la solución interdisciplinaria de los problemas prácticos, que afectan la sociedad mexicana y latinoamericana en niveles locales, regionales, nacionales y mundiales. Así nace la idea de diseñar este proyecto de RED, con objeto de vincular a todos los grupos de investigadores que se van formando tanto en el doctorado como los ya con-formados en los proyectos anteriores, de tal manera que se constituya una RED de Comunidades Emergentes de Investigación Interdisciplinaria, llama da REDCEII.

Para la conformación de la REDCEII, se hace énfasis en la formación rigurosa de los académicos y alumnos, y en la producción de Investigación de muy alto nivel, lo que implica una sólida preparación epistemológica, teórica, metodológica y técnica, que contempla el desarrollo de nuevas habilidades para trabajar con la Información, con la investigación y con la comunicación, potenciadas por la tecnología para la generación de conocimiento.

Esta formación implica la conjugación de diferentes disciplinas no sólo del ámbito de las ciencias sociales y humanísticas sino de las ciencias físicas y naturales, que desde niveles de observación epistémico, teórico y metodológico desarrollen investigación interdisciplinaria. Esto significa una perspectiva de integración disciplinaria que integra el desarrollo de tres importantes culturas: la de comunicación, la cultura de información y la de conocimiento y una visión integral y paradigmática de la comunicación enmarcada desde la perspectiva cibercultur@l (González, Amozurrutia y Maass, 2007).

El DCHDI está enfocado hacia el fortalecimiento de 11 grupos de Investigación Interdisciplinaria, que llamaremos problemas /Nodos y que están coordinados por doctores de la UNAM y doctores de otras universidades del país que trabajan en diversas problemáticas nacionales:

1. Nodo/Tecnología y educación
2. Nodo/Frentes culturales
3. Nodo/Estudios de género
4. Nodo/Procesos culturales
5. Nodo/Migración
6. Nodo/Sistemas de Comunicación para el Desarrollo
7. Nodo/Conocimiento y Gestión Ambiental
8. Nodo/Educación
9. Nodo/Gestión cultural para el desarrollo
10. Nodo/Violencia sistémica
11. Nodo/Estudio sobre las religiones

Estos once problemas/nodo son los que ahora conforman la REDCEII, de la cual hablaremos más adelante. Antes presentaremos la estrategia que seguimos en el programa de Doctorado.

LA ESTRATEGIA DEL DOCTORADO DCHDI

Como hemos planteado anteriormente, los problemas del mundo actual son cada día más interdefinibles a través de sus naturalezas heterogéneas, que exigen nuevas formas de articulación, vinculación entre dominios distantes. Así, una realidad social es compleja cuando tiene múltiples determinaciones y demanda por ello, la construcción colectiva de un objeto de estudio construido desde varias discipli-

nas y desde un enfoque multi-cultural y transdisciplinario. A decir de Rolando, "un sistema social complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada, en la cual los elementos no son separables, y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente" (García, 2006:21). El fenómeno migratorio, por ejemplo, es complejo pues sus múltiples causas, procesos y consecuencias tocan las esferas de la pobreza, la marginación, los derechos humanos, la multiculturalidad, la política, la economía, la sociología, entre otros. Si se pretende estudiar dicho fenómeno, tendrá que hacerse de manera sistémica, integral y por tanto interdisciplinaria. El problema del agua, el del aborto, del genoma humano, del maíz transgénico, el de la pobreza, el de la contaminación, son solamente algunos problemas mayores que deben revisarse desde múltiples disciplinas para entenderlos cabalmente y acerarse a las posibles soluciones.

Frente a la perspectiva disciplinaria, que fija su atención en aspectos muy concretos y específicos de un objeto de estudio, es la teoría de sistemas la que nos permite tener una nueva percepción y comprensión de la realidad social. Estamos frente a nuevo enfoque que presta atención al conjunto de elementos y relaciones que a través de funciones, estructuras y procesos, configuran y re-configuran un problema social. Este paradigma científico, nos permite organizar una visión integradora de la realidad social no solo para su comprensión, sino para mejores formas de explicación de sus procesos de transformación (Amozurrutia y Maass, 2013).

¿Cuál es la fundamentación epistemológica de esta propuesta? El Constructivismo genético de Piaget y García (2000 y 2006), ya que desde este enfoque, el objeto de estudio "*se construye*" desde una perspectiva sistémica, compleja. Esto significa que la problemática es concebida como sistema complejo y "supone la integración de diferentes enfoques disciplinarios, para lo cual es necesario que cada uno de los miembros de un equipo de investigación sea experto en su propia disciplina" (García, 2006:32).

Según lo que hemos desarrollado en estos tres textos que se acompañan y se complementan, podemos decir que la estrategia que proponemos dentro del DCHDI está basado en los siguientes cinco componentes indispensables:

a) Trabajo necesariamente colectivo
b) Marco epistemológico común
c) Marco conceptual y estrategia metodológica construidos entre los miembros del equipo
d) Una concepción compartida de la investigación científica
e) La definición de la problemática bajo el enfoque sistémico

Para ello proponemos en el Programa del Doctorado una estrategia inicia con un taller intensivo introductorio que funciona como propedéutico, y 4 seminarios-taller permanentes durante 6 semestres, en los que trabajamos los siguientes temas:

a) Epistemología genética de Piaget García, (García, 2000)
b) La Cibercultur@ como marco teórico-metodológico
c) La metodología del trabajo Interdisciplinario propuesta por García (2006)
d) La base de la teoría sistémica (Sociocibernética) (Marcuello, 2004), y de los sistemas complejos (García, 2006).

Estos cuatro elementos son los ejes trasversales del programa y bases para todo proyecto de investigación interdisciplinaria. El proceso requiere de una formación docente intensiva de estos cuatro ejes estratégicos.

En el debate sobre investigación, desarrollo e innovación (también conocido como I+D+i), existe una creciente preocupación por la evidente incapacidad de los modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje para generar respuestas a problemas sociales cada vez más complejos. Por ello, hemos empezado a analizar de manera formal, aspectos que consideramos innovadores en esta oferta educativa asi como los retos que implica la puesta en marcha de un programa como éste (Almaguer-Kalixto y Maass, 2014).

Formación docente en cibercultur@

La cibercultur@ es uno de los ejes centrales de esta propuesta. Se refiere a una estrategia de organización social para producir conocimiento. Una forma más colectiva y no individual; horizontal y no vertical, como suele suceder en las instituciones de educación superior. Los investigadores nos vemos como colegas, aunque estemos en distintos niveles académicos, (licenciatura, maestría o doctorado) y aunque no tengamos un vínculo disciplinar. Esto explica, desde una perspectiva constructivista (González, Amozurrutia y Maass, 2007), por qué "la forma social en que nos organizamos para producir conocimiento está inscrita en el producto mismo del conocimiento". Esta es la tesis central que mueve nuestro trabajo como docentes e investigadores, y la que desarrollamos en este texto.

En estos términos, no es lo mismo un texto escrito por un investigador solitario y producto de una investigación individual, que el resultado de una investigación colectiva, sobre el mismo tema, y que genera un libro escrito colectivamente y

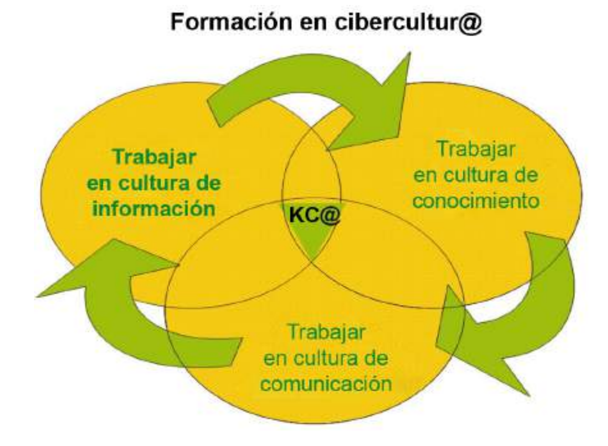
resultado de la investigación de un grupo de estudiantes o docentes, sobre todo cuando los miembros de este grupo vienen de disciplinas distintas.

¿Por qué cibercultur@? Porque la cibercultur@ la definimos como un rediseño de las formas de percibir y relacionarse con la información, la comunicación y con el conocimiento de una manera sistémica (González, 2006:157) y compleja; Como una actitud reflexiva, colectiva y coordinada de construir conocimiento para la solución de problemas sociales complejos (Maass, 2008).

El concepto y sus múltiples implicaciones, han sido ampliamente desarrollados en el texto *Cibercultur@ e iniciación en la investigación*, escrito por Jorge González, Margarita Maass y José Amozurrutia y publicado en el 2007 por el CEIICH-UNAM y Conaculta. Asimismo, varias definiciones hemos construido alrededor de la cibercultur@.

La formación docente en cibercultur@ implica trabajar fuertemente en la promoción y desarrollo de tres importantes culturas: la cultura de información, comunicación y la cultura de conocimiento.

Figura 9. El trabajo de las tres culturas genera CK@



Fuente: Elaboración propia, con base en una imagen del LabCOMplex

Por cultura de información entendemos el estudio de los sistemas complejos construidos desde la teoría general de sistemas y la teoría de la actividad. Partimos de la idea central de Maturana y Varela que nos dicen que "el conocer depende de la estructura del que conoce" (Maturana y Varela, 1999:28). Esto es, el proceso de

conocimiento es un proceso constructivo del sujeto que conoce. Implica una serie de funciones psíquicas, funciones mentales superiores y de esquemas de percepción, de valoración y de acción en el individuo. Con todo ello se dan una serie de procesos de equilibración, desequilibración y re-equilibración de la estructura neuronal individual. La cultura de conocimiento implica una serie de procesos formativos. Con el desarrollo de la cultura de conocimiento nos formamos en procesos reflexivos permanentes para lograr una conciencia crítica. No hay conocimiento sin información. De ahí la relación entre la cultura de conocimiento y la cultura de información. Cultura de conocimiento permite identificar problemas prácticos, plantear preguntas pertinentes para estructurar problemas de investigación y obtener respuestas de conocimiento.

Finalmente, La cultura de comunicación es entendida como un fenómeno social y un acoplamiento estructural entre individuos, es decir una conducta de coordinación recíproca entre ellos. Es a lo que Maturana y Varela llaman comunicación sistémica social (Maturana y Varela: 1999, 165).

El tejido o la confluencia entre estas tres importantes culturas nos permitirá configurar lo que llamamos *competencia Cibercultur@l.* Podemos agregar que, lo que subyace a esta concepción sistémica de cibercultur@ como el tejido de las tres culturas, es precisamente la Teoría General de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy, la concepción biológica de la comunicación de Maturana y Varela, la Teoría de Sistemas Sociales, de Niklas Luhmann, y la perspectiva de la sociocibernética o cibernética de segundo orden, construida que nos permiten comprender la cibercultur@ como un proceso complejo, dentro de una “totalidad organizada” con múltiples implicaciones.

Eje 2. Formación docente en investigación interdisciplinaria

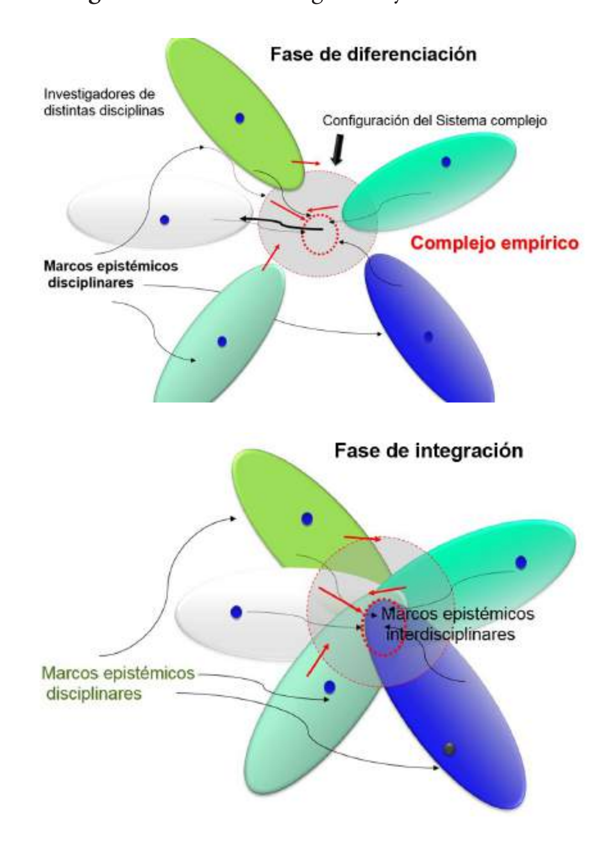
La investigación interdisciplinaria desde la cibercultur@ es útil, pertinente, necesaria, urgente, cuando estamos ante la complejidad de la vida social, pero ello implica no solamente desarrollar las tres culturas de las que hablamos anteriormente, sino ponerlas a interactuar.

La investigación interdisciplinaria (Maass, Amozurrutia, Almaguer, González y Meza, 2012), la entendemos, siguiendo a Rolando García (2006), como un proceso permanente entre diferenciaciones disciplinarias e integraciones interdisciplinarias.

Así, la investigación interdisciplinaria supone el diálogo entre diferentes enfoques disciplinarios y exige que cada participante del equipo de investigación sea

un experto en su propia disciplina. "Los objetivos de una investigación interdisciplinaria se logran a través del juego dialéctico entre las fases de diferenciación e integración que tienen lugar en el proceso que conduce a la definición, recorte y estudio de un sistema complejo" (García, 2006:101).

Figura 10. Fases de integración y diferenciación



Fuente: Elaboración propia

Junto a la cibercultur@, la formación docente en investigación interdisciplinaria incluye un conjunto de procesos, actitudes y herramientas que permiten el trabajo colectivo, fortalecen la interacción entre individuos y potencian la construcción de redes:

Figura 11. Diagrama de flujo de los procesos de la investigación interdisciplinaria



Fuente: elaboración propia

a) Procesos de estimulación cognitiva, que se refiere a la adquisición, asimilación y acomodación de disposiciones cognitivas que generan destrezas y habilidades, ya sean generales o específicas, para la percepción, la valoración y la generación de prácticas sociales (González, Amozurrutia y Maass, 2007). Están procesos aumentan la cultura de conocimiento. Hablar de estimulación es hablar de procesos de estructuración cognoscitiva y de fortalecimiento de la autoestima académica y el reconocimiento del trabajo del otro.
b) Procesos de conectividad, que se refiere a la densidad relativa de vínculos entre los nodos de un sistema. Hay alta conectividad cuando el vínculo es de doble vía y los componentes tienen la capacidad de relacionarse con una variada gama de otros elementos (González, Amozurrutia y Maass, 2007).
c) Procesos de consistencia, que significa la construcción del sentido de la vinculación. Es un nivel superior que implica necesariamente la estimulación y la conectividad. Con los procesos de consistencia logramos procesos

de comunicación efectiva y fundamental que implican coordinación de acciones. Asimismo, la consistencia supone compartir lenguajes y generar metalenguajes comunes. Tanto los procesos de conectividad como los de consistencia, están altamente relacionados con el desarrollo de la cultura de comunicación.

d) Actitud de suscitar y contemplar la diferencia, que implica una manera abierta y horizontal para poder modificar nuestras relaciones sociales a través de la estimulación conectividad y consistencia. Ayuda a ampliar nuestro árbol de búsqueda. A arborecer.
e) Los recursos, las capacidades y las herramientas para suscitar, contemplar, establecer, mantener, transformar y transfigurar los vínculos entre diferentes componentes humanos, conforman los principios básicos de una cultura de comunicación.
f) Producción de sistemas de conocimiento, que se refiere a los procesos de generación y construcción de saberes y poderes. Sí. El conocimiento empodera, auto-construye, autodetermina, visibiliza socialmente. Vincula los sistemas de información, teje relaciones entre elementos existentes. Permite nuevos y mejores sistemas de comunicación con el fin de tejer redes y espacios sociales que a su vez transforman realidades.

Estos procesos, actitudes y herramientas en su conjunto y en interacción, son los elementos que posibilitan llevar a cabo la estrategia para hacer investigación interdisciplinaria dentro de instituciones educativas se encamina a la formación de CEI `s, CECL`s, la estrategia es formar Comunidades Emergentes de Conocimiento Local.

Eje 3. Formación docente en trabajo en comunidad

Partimos de la base de que una Comunidad Emergente de Conocimiento Interdisciplinario (CECI), es un grupo de personas que comparten un objetivo común para trabajar de forma colectiva, dialógica y horizontal, y producir conocimiento desde su localidad, por la comunidad y para el beneficio directo de su comunidad. Así, la comunidad *emerge* bajo una nueva dinámica social y enfrenta el conocimiento con una actitud distinta. Bajo este presupuesto, una CECI es la unidad responsable para desarrollar y reproducir el modelo deseado de cibercultur@ en cada centro comunitario.

Una CECI se forma con la "emergencia del conocimiento" como resultado de la interacciones colectivas surgidas de la inteligencia de un grupo organizado. Por eso, desde la cibercultur@ proponemos imaginar nuevas formas sociales de organizarnos y construir conocimiento interdisciplinario a partir de estas Comunidades Emergentes de Investigación Interdisciplinaria.

Características de una CEII:

a) La comunidad emerge bajo una nueva dinámica social y de trabajo
b) La comunidad enfrenta el conocimiento con una actitud distinta
c) La comunidad trabaja bajo un proceso social colectivo, dialógico y horizontal
d) Una Comunidad Emergente de Conocimiento Interdisciplinario está basada en:

- El deseo colectivo de constituirse en comunidad interesada en "su" propio conocimiento.
- Auto-definirse
- Auto-organizarse
- Auto-referenciarse
- Auto-estimularse
- Auto-reflexionar en su proceso

Funciones de una CEII:

a) Tomar control de sus procesos comunitarios, que supone para una comunidad la capacidad para auto-organizarse, auto-referenciarse, auto-determinarse, auto-definirse
b) Trabajar en cibercultur@ como propuesta de desarrollo de conocimiento
c) Reflexionar sobre los procesos sistémicos de auto-observación, auto-organización y auto-determinación.

El trabajo del docente consiste en el acompañamiento permanente de formación de actores sociales desde la labor educativa, como trabajo colaborativo en CEII`s, realizando los siguientes talleres de formación:

- Taller de construcción de objetos de estudio
- Taller de construcción de sistemas de información
- Taller de formación de formadores en cibercultur@

- Taller de formación de CECI
- Taller de investigación Interdisciplinaria

Eje 4. Formación docente en trabajo en Red

La cultura de red, implica un alto desarrollo de cultura de comunicación que permita la construcción de conocimiento científico en colaboración. La formación docente en trabajo en red no es linealmente el último paso de la estrategia, sino que es un proceso paralelo a los otros elementos de formación. Esto significa que los académicos van experimentando la formación en los cuatro ejes de manera conjunta y aplicando lo aprendido en su trabajo cotidiano de manera colectiva.

Trabajar en equipo implica una responsabilidad mayor que la del trabajo individual. Se trata de un cumplimiento de los acuerdos establecidos y un esfuerzo creativo para encontrar nuevas relaciones y/o establecerlas donde antes no existían. Implica reconocer que el producto colectivo es limitado en ocasiones y/o el producto colectivo es más de lo que podríamos hacer solos y nos enriquece más de lo que seríamos. Trabajar colectivamente es un gran reto, porque el trabajo es mucho más reflexivo y generalmente, más lento, pausado. Implica aprender a caminar juntos y reconocer que aunque muchas veces parece que no se avanza, retrospectivamente el resultado es generalmente mayor y mejor, porque el consenso contribuye a densificarlo (Amozurrutia y Maass, 2013).

Las redes de trabajo se facilitan con la herramienta tecnológica. El uso de las tecnologías de información y comunicación como plataformas generativas de conocimiento local, regional, nacional o global, desarrolla ampliamente las tres culturas que nos empeñamos en fomentar: la de información, la de comunicación y la de conocimiento o investigación.

El docente formado desde esta estrategia será capaz de:

- Participar eficaz y colectivamente en la construcción de conocimiento sobre problemas sociales complejos
- Desarrollar investigación en estructuras organizacionales de colaboración en red de conocimiento interdisciplinario sobre problemas sociales que requieran el conjunto integrado y dialógico de diferentes disciplinas.
- Realizar análisis social desde los niveles local, regional, nacional y mundial, con una percepción integral y multidisciplinaria de la realidad social.

- Reflexionar teórica, metodológica y empíricamente en los procesos sociales desde una perspectiva interdisciplinaria.
- Participar en la organización y concreción de programas para formar, actualizar y capacitar recursos humanos (en licenciatura, posgrados, etc.), y en el diseño de programas de desarrollo tecnológico para rescatar la perspectiva social y humana.[1]

Toda la estrategia está diseñada para que el docente trabaje en redes de investigación de "Objetos de Estudio" en cuatro niveles de construcción científica:

a) Nivel Epistemológico
b) Nivel teórico
c) Nivel metodológico
d) Nivel técnico

Desde el primer taller el docente se vincula con una de las "Problemáticas-nodo" para desarrollar trabajo de construcción de conocimiento colectivo. Las Problemáticas nodo son definidas por los mismos docentes, que en grupo las delimitan. Cada CEI conforma un nodo de una Red de Comunidades de Investigación Interdisciplinaria. REDCEII, que será el producto más importante de la estrategia, puesto que, al formar a docentes capaces de trabajar en red, la estrategia se reproducirá en el momento en que estos docentes harán a su vez formación de formadores y está orientada a la solución de problemas que afectan a la sociedad mexicana y latinoamericana en niveles locales, regionales, nacionales e internacionales.

LA REDCEII

Como vimos en el apartado anterior, el trabajo interdisciplinario promueve la formación de la RED de Comunidades Emergentes de Investigación Interdisciplinaria REDCEII, se origina entonces, a partir de la necesidad de dar continuidad a los objetivos del LabCOMplex y hacerlo más amplio en su cobertura de redes académicas implicadas en el desarrollo de comunidades de conocimiento local y su vinculación con comunidades de investigación intensificando la atención en el

[1] Todos estos objetivos se están aplicando en un programa de posgrado para la formación en investigación interdisciplinaria dentro de la UNAM y la UAdeC.

componente interdisciplinario de dicha interacción, orientados a la solución de problemas complejos.

Para entender plenamente cómo se imaginó la conformación de esta REDCEII que ya es parte del programa de doctorado, diremos como antecedente que los proyectos del LabCOMplex de 2005-2007 y 2008-2010 estuvieron referidos a la creación de comunidades de investigación en la Ciudad de México, en el Altiplano Potosino y a la creación de comunidades emergentes de conocimiento local vinculadas a ellas. Entre las comunidades de conocimiento más significativas están la derivada de un Diplomado de Cibercultur@ que se ofreció en el Palacio de Minería de la UNAM, en la ciudad de México y otra llamada Kasiope@, surgida de otro taller de Cibercultur@ ofrecido en el Colegio de San Luis Potosí. Entre las comunidades de conocimiento local más significativas están las de Oaxaca en la Sierra de Ixtlán de Juárez; El Sauz, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco y La otra Min@ en la Ciudad de Charcas, SLP. En dichos casos se contó con la participación de alumnos de la UNAM, aunque no de manera sustantiva. A partir de la formación de estas CEI´s y CECL´s, se constató la importancia de vincular ambos tipos de comunidades a través de investigación interdisciplinaria.

Se piensa entonces en la necesidad de formar una red de Comunidades Emergente de Investigación Interdisciplinaria, generadoras de nuevas comunidades de conocimiento local en nuevas zonas del país así como de novedosos equipos de investigación en Universidades (UAdY, UAdeC, UNAM, BUAP, UABC, UIC, CIAD) de la República.

En la siguiente imagen, vemos cómo están distribuidos en nuestro país los miembros del programa de Doctorado y las relaciones que se han establecido entre ellos a partir del encuentro temático de sus investigaciones y de la relación que guardan con coordinadores de sus grupos y de otros grupos de investigación. Tenemos también participantes de fuera del país, en España, en Bolivia, en Chile y en Estados Unidos. Esto nos permite decir que el programa ha logrado un nivel de internistitucionalidad e internacionalidad.

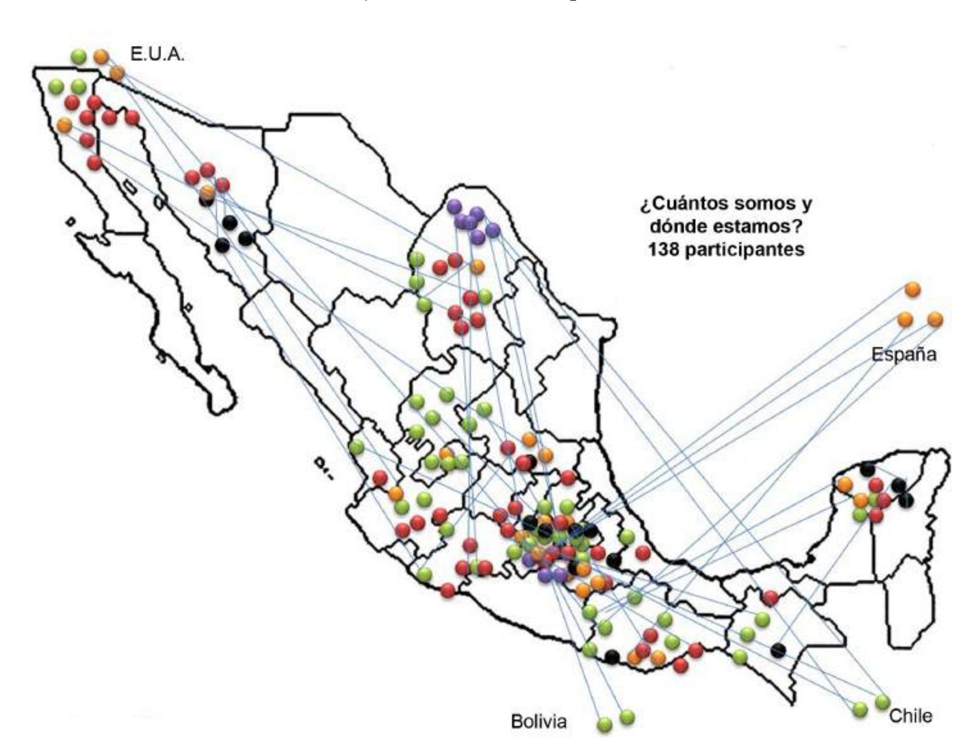
Así entonces, el proyecto que se presenta, las comunidades académicas, especialmente a nivel de posgrado, tienen un papel fundamental ya que además de servir como elementos centrales de las comunidades que forman, serán necesariamente formadoras de nuevas comunidades académicas vinculadas en RED.

La comunicación entre las comunidades seguirá basándose de manera presencial y a distancia mediante la plataforma virtual DEN Distance Educational Netwoprk.[2]

---

[2] (Puede consultarse dicha página en http://www.uadec.dednet.netv /institucion/uadec/publico/doctorado/).

Figura 12. Presencia del Programa de Doctorado en Ciencias y Humanidades para el Desarrollo interdisciplinario en varios estados de la República Mexicana y también fuera del país.

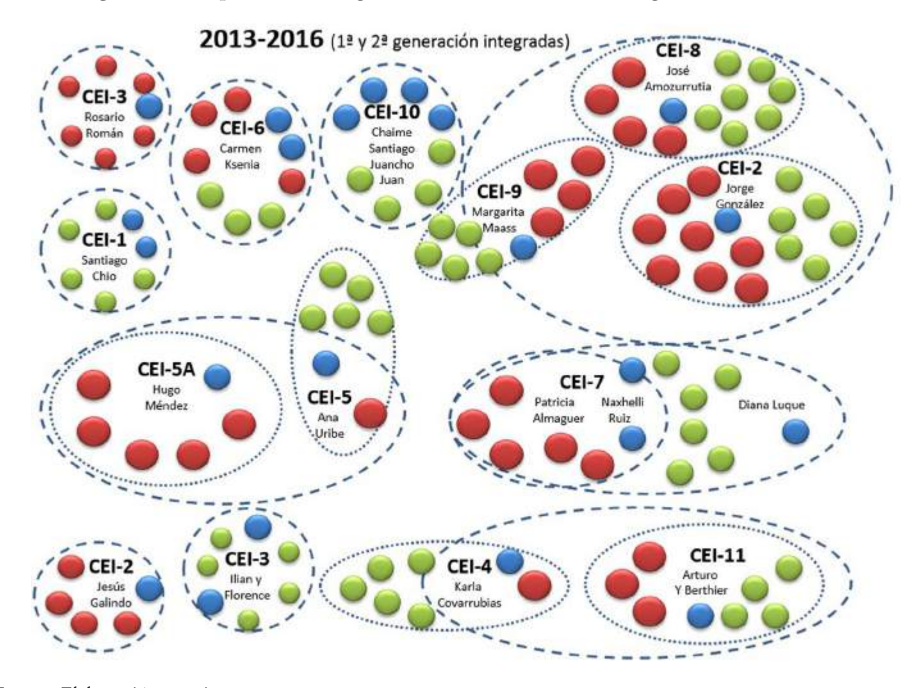


Fuente: Coordinación del DCHDI

La contribución de la formación de una comunidad emergente de investigación interdisciplinaria se hace evidente en los siguientes elementos:

a) La formación de investigadores que abonan a la creación de una masa crítica de especialistas en la dirección y/o coordinación de proyecto interdisciplinarios, formados en cuatro niveles fundamentales: el nivel epistemológico, el teórico, el nivel metodológico y el nivel de solución de problemas complejos. Serán académicos que trabajen en RED para la solución interdisciplinaria de los problemas sociales desde la perspectiva cibercultural y sistémica.

Figura 13. Representación gráfica de la REDCEII del Programa de doctorado



Fuente: Elaboración propia.

b) El desarrollo de sus habilidades para la investigación.
c) El fomento de la investigación de fenómenos, procesos y dinámicas que por su especificidad multidimensional requieran de un enfoque interdisciplinario.
d) La formación de una masa crítica de investigadores para el ejercicio de la docencia de alto nivel y apoyar el desarrollo de una alta competitividad para el ejercicio académico o profesional.
e) La preparación de un estudiante de posgrado para el diseño, la realización y el reporte en diversos formatos de investigación original, así como proporcionarle una sólida formación interdisciplinaria, ya sea para el ejercicio académico o el profesional.

A manera de síntesis podemos sugerir el esfuerzo de acercarse a esta propuesta y descubrir la riqueza que se guarda en ella:

a) Formar parte de la REDCEII y consolidarla
b) Fomentar la formación de grupos de investigadores y el desarrollo de la investigación original e independiente en estructuras organizacionales de colaboración en red, para dar respuestas de conocimiento interdisciplinario a problemas sociales que requieran el conjunto integrado y dialógico de diferentes disciplinas.
c) Organizar y dirigir grupos multidisciplinarios y formarlos en la operación de proyectos interdisciplinarios de investigación.
d) Colaborar en la organización y concreción de programas para formar, actualizar y capacitar recursos humanos a nivel posgrado; y en el diseño de programas de desarrollo tecnológico para rescatar la perspectiva social y humana —especialmente en el nivel axiológico— en un mundo altamente preocupado por el desarrollo de la ciencia y tecnología.
e) Sistematizar el proceso del Programa y la metodología desarrollada a partir la propuesta teórica de Rolando García sobre Sistemas Complejos: Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdiscipli-naria".

A MANERA DE CONCLUSIONES

En este texto proponemos una estrategia de colaboración para la creación de una masa crítica de docentes especialistas en generación de conocimiento. Elementos clave en la estrategia son las estructuras emergentes en forma de red que operen para la solución interdisciplinaria de los problemas objeto, que afectan la sociedad en niveles locales, regionales, nacionales y mundiales.

Nos parece una propuesta innovadora para la formación y actualización de docentes universitarios, donde el trabajo de la red está organizado en subredes temáticas. Para ello se hace énfasis en la formación rigurosa en la producción de Investigación de alto nivel, lo que implica una sólida preparación epistemológica, teórica, metodológica y técnica, que contempla el desarrollo de nuevas habilidades para trabajar con la Información, con la investigación y con la comunicación, potenciadas por la tecnología para la generación de conocimiento. Esto significa una perspectiva basada en la cibercultur@

Pensamos que esta propuesta es pertinente por varias razones:

- Porque necesitamos masa crítica de docentes preparados en México y AL

- Porque necesitamos formar docentes que trabajen colectivamente y en inteligencia distribuida
- Porque nos hace falta preparar personas que sean capaces resolver problemáticas complejas
- Porque insistimos en que la forma social en que nos organizamos para producir conocimiento está inscrita en el producto mismo del conocimiento

El trabajo que tenemos enfrente tiene varios retos:

A nivel epistemológico, creemos que debemos hacer una reflexión permanente sobre la construcción del conocimiento desde la epistemología genética de Piaget y García (García, 2000). Organización y reorganización del sistema que genera un elemento nuevo que interactúa con el entorno. El esquema de acción, que implica la estructura y el problema. Hay un momento de crisis, de des-estructuración y una reestructuración, donde algo nuevo se genera, algo permanece igual y otra parte se modifica. Se genera entonces, una totalidad organizada, con elementos innovadores. La respuesta de conocimiento genera un sistema complejo nuevo que responde a este complejo empírico. El seminario de epistemología es central para generar un marco epistémico común. Revisamos la historia de las ciencias que aparece en la historia moderna de la humanidad.

A nivel teórico, pretendemos un permanente trabajo en la construcción de conceptos y lenguajes teóricos comunes. A nivel metodológico, físicamente trabajar en un espacio colectivo. Hacer trabajo colectivo en los proyectos que así lo requieren. Pretendemos hacernos "nosotros", para imaginar nuevas formas de organizarnos socialmente para producir conocimiento a través de: Impartir talleres de cibercultur@ y formar comunidades emergentes de conocimiento y comunidades emergentes de investigación.

A nivel técnico usar las tecnologías de información como plataforma generativa de conocimiento. Generar sistemas de información (colectivos); generar sistemas de comunicación y redes sociales; generar sistemas de conocimiento colectivos; generar materiales didácticos, videos, discos compactos, etc., para talleres, para trabajo presencial y a distancia.

Retos para trabajar interdisciplinariamente:

- La percepción y concepción de un problema complejo.
- Interdefinibilidad de los conceptos.
- Trabajar en equipo para definir un complejo empírico, que no es una tarea fácil. Implica construir lenguajes y metalenguajes comunes, que es difícil por

las formaciones académicas heterogénea y procesos de formación cuantitativa y cualitativamente distintos: falta cultura de conocimiento, conocemos poco o nada de nuestras propias disciplinas.
- Nos preguntamos permanentemente: ¿Qué puede aportarle el desarrollo de cibercultura a la epistemología genética?
- Objetos de estudio que no se han planteado, por ejemplo la relación entre las ecologías simbólicas y vector tecnológico.
- Aportamos el desarrollo de las tres culturas, transformando, como equipo para suscitar la diferencia, organización para contemplar la diferencia, (política de escucha), organizarnos para nosotrificarnos y construir marcos epistémicos, conceptuales y metodológicos comunes.

Estamos de acuerdo con Julie Klein en que se tienen que promover los estudios interdisciplinarios, repensar el conocimiento de manera interdisciplinar y la solución interdisciplinar de problemas, repensar la universidad y la relación entre ciencias y humanidades (Klein, 2005).

Creemos que de acuerdo a esta propuesta de Klein, de repensar la complejidad del conocimiento como una red de nudos conectados y un sistema dinámico. Cambiando los modos aislados de trabajo por afiliaciones, coaliciones y alianzas (Klein, 2005:14), en el programa trabajamos colectivamente hacia la formación de redes de comunidades que construyen conocimiento a diferentes niveles. Pretendemos que estas redes sociales compartan lenguajes epistemológicos, teóricos y marcos metodológicos comunes en la construcción de sus objetos de estudio. Trabajamos de manera presencial y a distancia en un proceso dinámico, dialógico e incluyente.

¿Cómo prepararnos hacia la interdisciplina? Bajo la idea de repensar la estructura y el trabajo universitario, en el programa trabajamos interinstitucional e interdisciplinariamente. Estamos promoviendo un Programa de Altos Estudios interinstitucional en "Investigación y Desarrollo de proyectos interdisciplinarios". Igualmente, con cada grupo de estudiantes con los que trabajamos intentamos hacer una "comunidad de estudio" que nos permita fomentar el enfoque interdisciplinario; en la que trabajemos en la construcción colectiva de lenguajes comunes y bases epistemológicas comunes.

Finalmente se pone a consideración del lector, el análisis que se hace de la relación que existe entre la investigación y desarrollo de cibercultur@ y la cibernética de segundo orden, observando como unas "totalidad organizada", según plantea Rolando García (2000), las interacciones sociales que se dan en dichas comunidades.

¿Cómo hacemos para que la comunidad llegue a hacer reflexión de segundo orden: Desocupación de un territorio simbólicamente ocupado? Somos una comunidad en permanente formación y comunicación encargada de facilitar los proceso de autogestión y auto evaluación de los nodos semilla. Está conformado por los miembros del Laboratorio de Comunicación Compleja y por los tres perfiles miembros de cada nodo semilla.

Cada día somos más los convencidos de que la Cibercultur@ como valor de desarrollo social está operando ya como una nueva y exitosa manera de organizarnos socialmente para producir conocimiento, misma que se hace explícita en los productos de dicho conocimiento. Por ello cierro diciendo que están todos invitados a integrarse a esta rica (de riqueza y de ricura), propuesta teórico-metodológica, que nos permite, colectivamente, general más y mejor conocimiento científico.[3]

Cerramos con una frase esencial de la propuesta de Rolando García:

> Lo importante en el trabajo de los académicos investigadores es "tomar conciencia de la dimensión social de la ciencia y de la responsabilidad social del científico"
> García, 2006:110

[3] Se recomienda la lectura de los textos que se proponen en la bibliografía para comprender cabalmente todos y cada uno de los conceptos que forman la estrategia docente.

LECTURAS RECOMENDADAS

González, Jorge (2015), "Redes y sistemas de información (o el sueño de Prometeo sin cadenas)" en *Cultura (s) y Ciber-cultur@..(s). Incursiones no lineales entre complejidad y comunicación*. México CEIICH-UNAM 2a. edición. Pags. 31-53

Maturana, Humberto y Francisco Varela (1999), *El árbol del conocimiento*. Madrid, Debate.

Castells, Manuel (1999), "la red y el yo", prólogo del tomo I, "Economía, sociedad y cultura", en *La era de la Información*. Madrid, Alianza Editorial.

Galindo, Jesús (1999), *Redes, Comunidad virtual y cibercultur@* en Comunidad virtual y cibercultur@, http://www.geocities.com/arewara/galindo096

EJERCICIOS RECOMENDADOS PARA ESTA SEGUNDA PARTE

EJERCICIO 1

La propuesta de Booth, Colomb y Williams

El trabajo individual de elaboración de tarjetas (ver tercera parte) se compartirá de manera colectiva para que, en trabajo grupal, otros participantes nos hagan comentarios inclementes, pero amorosos, para mejorar la redacción de cada punto y ser más claros en la estructura básica de nuestro proyecto de investigación.

El objtivo: La idea es ir perfeccionando progresivamente las tarjetas con el concurso de los comentarios de los demás. Es importante hacer el esfuerzo de ser claros y concisos. Este ejercicio requiere una actitud abierta para escuchar propuestas, planteamientos y estilos muy diversos en la lógica de cada participante, en su lenguaje y en sus contenidos.

En un segundo momento las tarjetas nos pueden guiar para elaborar una matriz de este tipo:

Preguntas	Objetivos	Técnicas	Productos	Estructura del trabajo
Pregunta central: elaborar una serie de preguntas que nos permita dar cuenta de las ideas centrales de la investigación.	Objetivo: recordar que se debe redactar con el uso de un verbo en infinitivo. Dependiendo de lo que se quiera hacer es la elección de los verbos. Los objetivos permiten identificar qué técnica necesitamos.	Técnica: por ejemplo, si interesan aspectos cuantitativos o cualitativos. Podrían ser encuesta, entrevista, etnografía, grupos de discusión, heurística, etc.	Tipo de información que se genera: que posteriormente se ordenará en el cuerpo de trabajo. Pueden ser cuestionarios, discursos, transcripciones, etc.	1. 1.1. 1.2 1.3 2… 2.1 2.2 2.3

EJERCICIO 2.

Formación de una CEC

Este ejercicio implica una doble acción en paralelo:

a) La formación y establecimiento de nodos, que implica, a su vez, la capacitación en Cibercultur@ y un proyecto de investigación comunitario.
b) La investigación del proceso de transformación, documentándolo detalladamente para la fase de expansión.

La estrategia operativa la podemos desarrollar en varios momentos:

1. Capacitar como *coordinador/nodo, promotor/nodo e investigador/nodo* a un número de tres miembros de la comunidad donde se ubica el CCD.
2. Construir la "Red de Conocimiento y Desarrollo de Cibercultur@, entre los CCD's.
3. Activar el proceso de transformación del uso de las tecnologías de información, comunicación y conocimiento en la comunidad.
4. Desarrollar e incrementar la *capacidad de organizarse para generar conocimiento local* ligado a un problema comunitario significativo a través de la formación de Comunidades Emergentes de Conocimiento (CEC) para reforzar la relación comunidad-CCD dentro de una perspectiva cibercultur@l.
5. Se propone trabajar el tema del medio ambiente, agua y calidad de vida en la comunidad; es nuestra estrategia *para inducir una transformación de los usos de los CCD's por las CEC's,* y así involucramos a la población, especialmente a niños y jóvenes, en la recuperación de la relación de su comunidad con el medio ambiente y la calidad de vida en el pasado inmediato y en el presente.
6. Se propone la participación de estudiantes de educación básica y media, familias, maestros, promotores de la comunidad.
7. Se sugiere abordar desde una perspectiva que inter-relaciona tres sistemas:

    a) un sistema de información (como memoria del proyecto),
    b) un sistema de investigación (herramientas de búsqueda, observación y reflexión), y
    c) un sistema de comunicación mediado por computadoras —herramientas de vinculación entre los participantes de la red de los CEC's—.

8. Esta perspectiva implica trabajo colectivo y organizado en entornos de *inteligencia distribuida*
9. Formación de los participantes en procesos permanentes de estimulación, conectividad y consistencia.
10. Generar investigación empírica y documentada en cada fase del proyecto para derivar indicadores que contribuyan a una mejor comprensión de las transformaciones subsiguientes de los CCD en CEC.
11. Inducir un proceso de *investigación-acción participativa* en la comunidad.
12. Establecer procedimientos óptimos para la creación y desarrollo de CEC como nodos/semilla.

Procedimiento:

Los participantes de la CEC diseñarán en conjunto el sistema general de información en el que participarán todos. Se deberá pensar en el menú principal y la forma en que cada miembro colaborará con su trabajo individual.

Se tomarán las fotos de todos los participantes para integrarlas al sistema.

Al mismo tiempo se determinará que todos actualizarán sus tarjetas de "construcción de objetos de estudio", para una nueva retroalimentación por el grupo.

Para posibilitar este ejercicio se recomienda:

- El envío a través de correo electrónico de las tarjetas completas en formato word a todos los miembros de la CEC.
- La lectura y comentario (utilizar el color elegido para hacer los comentarios) de los juegos de tarjetas enviados por cada miembro de la CEC.
- El envío de comentarios al autor del proyecto con copia a todos los miembros de la CEC.
- El compromiso de los miembros de la CEC de enviar por correo electrónico el mapa conceptual de las lecturas realizadas para este tema.
- Se sugiere el trabajo en plenaria sobre la experiencia del grupo.
- Se sugiere establecer códigos de identificación de los participantes del grupo. Pueden ser las tres primeras letras de su nombre para identificarlos fácilmente, o incluso designar un color para cada participante.

EJERCICIO 3

Elaboración del sistema de información general del grupo

En este ejercicio se pretende establecer las estrategias para actualizar el SIG a distancia a partir de una serie de prácticas de actualización del SIG.

a) En hermenéutica colectiva el grupo trabajará y comentará las tarjetas de tres de los integrantes.
b) Se dedicará más de media hora a comentar sus tarjetas.
c) Consideraciones para el ejercicio:
d) Actualizar la lista de correos y enviar a todos los participantes la lista actualizada.
e) Cada uno de los miembros, después de revisar la página debe corregir, a partir de código fuente en html, lo que considere necesario del sitio, le envía el archivo corregido al web master.
f) Cada uno de los participantes se compromete a revisar sus tarjetas y a seguir trabajando en ellas.
g) Se determina en cada sesión a los que serán los próximos expositores de tarjetas
h) Establecer el chat del grupo y el foro de discusión (ver protocolos anexos).
i) Cada participante analizará la experiencia en el uso de correo electrónico y se propone la elaboración de un documento que sistematice la experiencia individual y grupal.

EJERCICIO 4

Actualización del sistema de información general del grupo

Este ejercicio lo hemos desarrollado varias veces con grupos de estudiantes en programas de posgrado. Tiene como objetivo no solamente crear un sistema de información general, del grupo, sino actualizarlo. Para ello necesitamos planear las siguientes actividades:

a) Evaluación de la operación del sistema de comunicación a distancia.
b) Analizar un ejemplo de sistema de información con objeto de imaginar lo que cada participante puede hacer en su proyecto.
c) Revisión de las tarjetas.

Para posibilitar los ejercicios es importante:

- Fijar la fecha para una primera conexión a distancia con el programa. En esa conexión intentarán entrar varias personas. Planear la sesión para hacer un ejercicio de revisión de las tarjetas de algún participante.
- Fijar el protocolo que se utilizará en la sesión a distancia.
- Se fijará la fecha para una segunda conexión a distancia. Se pretende que en esa segunda conexión se pongan en contacto las personas que no lograron participar en la primera sesión.
- Hacer el ejercicio de revisar las tarjetas de un participante. La conexión deberá funcionar muy bien. Compartir la pantalla de algún participante y con el chat de conversación establecer diálogos. Determinar el tiempo que durará la sesión.

Con esta experiencia se podrá avanzar en el uso de programas para la conexión a distancia. Cada sesión se deberá avanzar en el aprendizaje del uso de los programas de DEN.

2. Se deberá trabajar en los ejercicios de configuración de programas.
3. Se puede hacer un ejercicio de conexión entre todos los asistentes. Revisar las tarjetas de algún participante del grupo para detectar los problemas que se presenten en la conexión.
4. Cada participante dio su opinión sobre el ejercicio y sobre cómo se sintieron.
5. Con la experiencia del trabajo de conexión, y con lo problemas que se detectaron, se trabaja en el protocolo de configuración y uso de los dos programas
6. Se recomienda presentar ejemplos de tablas y mapas, con objeto de que sirvan de ejemplo para que los participantes avancen en sus investigaciones.

Algunos ejemplos que se pueden realizar:

- Un mapa conceptual de cibercultur@: En este documento vemos los conceptos fundamentales y la forma en que éstos se relacionan.
- Un mapa conceptual de un título de investigación: Este documento sirve como ejemplo para que todos busquen las palabras claves de sus investigaciones y los conceptos fundamentales que deberán estar presentes en un mapa conceptual general de la investigación.
- La ruta crítica de un sistema de información: Este documento tiene muchos hipervínculos. Algunos se activarán con el documento que se llama presentación.
- Presentación: Se refiere a varias hojas en excel relacionadas con el documento de ruta crítica y que pertenecen al mismo sistema de información. No están todas las tablas, pero está la que se refiere a la matriz de contingencia del sistema de información que marca la ruta crítica

Esos cuatro documentos serán enviados por correo para que sirvan de ejemplo para avanzar en las investigaciones personales.

EJERCICIO 5

Construcción de la red personal de cada participante

Este ejercicio tiene como finalidad la construcción de la red que forma el CEC, Comunidad Emergente de Conocimiento y que incluye las prácticas de actualización del SIG.

- Responder personalmente y luego compartir las respuestas en grupos de tres personas: ¿Participan, o han participado en alguna red social o institucional? Sí, no por qué, qué tipo de red es y
- cómo funciona la red.

EJERCICIO 6

Reflexión sobre la creación de una comunidad emergente de conocimiento CEC

Podemos iniciar este ejercicio invitando al grupo a contestar, primero en grupos de tres personas la siguiente pregunta: ¿Podemos imaginar al grupo como un sistema en el que cada individuo es un elemento que teje relaciones con el resto de los integrantes con objeto de constituirse en una Comunidad Emergente de Investigación que genere conocimiento? Por qué sí o por qué no. Qué necesitamos para hacerlo. ¿Queremos hacerlo y podemos hacerlo?

Después de trabajar en tríadas, cada una de ellas pondrá sobre la mesa, en una reflexión general, sus respuestas y reflexiones. La idea es identificar, dentro de todo el grupo, aquellos que sí les interesa y tienen deseos de formar una Comunidad Emergente de Conocimiento.

Habiendo evidenciado el deseo de formar una CEC, ahora la tarea será identificar la metodología, los objetivos, los alcances y limitaciones para que esta CEC sea posible.

Consideraciones para el ejercicio:

Las respuestas de los cuatro grupos y los comentarios posteriores serán sintetizados en un documento que se repartirá a todos los grupos, de tal forma que cada grupo conozca las reflexiones de los otros participantes.

Para hacer posible una Comunidad Emergente de Conocimiento entre los participantes de un grupo de cibercultur@, es importante que la gente esté totalmente estimulada, conectada y en consistencia. Así, la gente se compromete a realizar un Sistema General de Información, que integra el conocimiento generado por dicha comunidad. Sin embargo es necesario lo siguiente:

Contar, desde un primer momento, con un protocolo de comunicación que permita aportar elementos nuevos de manera permanente y flexible en tiempo y espacio, con objeto de mejorar permanentemente el contenido de los proyectos de investigación.

Este protocolo es básico, pues sin él y a la distancia el grupo o comunidad se siente perdido. Siempre se usan protocolos de comunicación para coordinar acciones. Generalmente son presupuestos y no evidentes. Se extrañan cuando hay algo que los rompe y, por tanto, la coordinación de acciones se detiene o se vuelve

equívoca. Recordemos que comunicarse es coordinar acciones y para ello se requiere siempre un protocolo que hace las veces de código y de manual de comportamiento durante las sesiones.

EJERCICIO 7

Explicitación de redes de trabajo o de investigación

Este ejercicio es muy útil precisamente para hacer visibles las redes que existen y también las que no existen en nuestros espacios de trabajo, además de explicitar aquellos vínculos que, aunque no aparecen todavía, deseamos que se construyan y se fortalezcan. Seguramente hemos experimentado en muchas ocasiones, que el trabajo colaborativo y/o en red es útil, pertinente y necesario para obtener más y mejores productos académicos y de formación de estudiantes integrales. Además, el trabajo colectivo suele ser creativo, productivo e incluso ameno y divertido. Sin embargo, generalmente convivimos y/o trabajamos cotidianamente con grupos de alumnos o de colegas con los que formamos parte de una facultad, escuela, aula, etc., y, aunque pasamos muchas horas juntos, no explicitamos, fortalecemos y aprovechamos las redes y las relaciones que nos unen para el cumplimento o mejoramiento de nuestra labor.

El ejercicio está constituida por 3 momentos distintos que obedecen a tres objetivos concretos:

a) Reflexionar colectivamente sobre la importancia de trabajo en red
b) Explicitar las redes de trabajo que ya existen y aquellos vínculos que no existen, pero que deseamos que se creen
c) Reflexionar sobre la forma en que nos organizamos para hacer este ejercicio e igualmente sobre el cómo nos sentimos

Para el ejercicio necesitamos:

a) Un espacio libre de muebles y lo suficientemente amplio para que los participantes puedan colocarse de pie en un círculo. Si puede hacerse al aire libre, es mejor.
b) Tres bolas de estambre grueso: una bola verde, una roja y una amarilla.

c) El maestro, facilitador, líder o coordinador del grupo debe entender claramente los objetivos y la logística del ejercicio.

1er momento:

a) El maestro o facilitador invita a los alumnos o participantes a formar un círculo todos de pie
b) Explicará solamente que se trata de un ejercicio lúdico, (pero aclarando que no es un juego), y él les irá diciendo lo que tienen que hacer.
c) Solicita a todos los participantes que elijan a la persona que más conozcan, a la que más cercana sienten, con la que más conviven, y reflexionen en la principal razón por la que se relacionan con esa persona. (Se les dan unos minutos para pensar, sin hablar).
d) El facilitador del ejercicio, tiene en sus manos las tres bolas de estambre. Elige la verde y se la da a uno de los participantes y le dice: "fulano (siempre por su nombre), toma la punta del estambre verde y avienta la bola a la persona en la que pensaste, di su nombre y coméntanos la razón por la cual te relacionas con ella".
e) Esperar a que esta persona lo haga. El facilitador controla la sesión para que cada persona ocupe máximo 1 minuto. No más.
f) Le pide a la persona que tiene la bola verde que haga lo mismo y repite la indicación: "fulano (siempre por su nombre), toma la punta del estambre verde y avienta la bola a la persona en la que pensaste, di su nombre y coméntanos la razón por la cual te relacionas con ella".
g) Así se trabajará por espacio de 20 minutos o cuando el grupo vaya indicando que todos han participado. Es probable que algunas personas no sean elegidas. Es normal. También puede ser que una persona sea elegida por varias. También es normal y se vale. Es probable también, que alguien escoja al facilitador, quien deberá participar igualmente en la dinámica en la misma lógica.
h) El facilitador irá controlando la sesión para que sea seria y reflexiva, sin chacoteos. Al mismo tiempo irá registrando en su cabeza, elementos interesantes que digan algunos de los participantes para luego hacer la reflexión de este primer momento.
i) Cuando el facilitador determine prudente detendrá la dinámica. Ya sea porque se terminó el estambre, ya sea porque ya todos participaron, o ya sea porque llevan más de 30 minutos.

Pero si la dinámica está funcionando bien, el facilitador deberá ayudar a que siga este primer momento.

Reflexión del primer momento:

1) Lo que tenemos en el centro de nuestro círculo es la "explicitación", la representación visual de la red de relaciones que existe en este grupo.
2) Vemos una "red" de relaciones, que normalmente no se ven. Se siente, se experimentan, pero no se ven.
3) Esta "red" está conformada por todos aquellos participantes que tienen en sus manos parte del estambre verde.
4) Esta "red" no es unicéntrica ni vertical. Es una red horizontal construida por nosotros mismos.
5) Es una "red" en la que si un miembro se sale, la red se debilita, pero no se termina, como sucede con las redes unicéntricas.
6) Es una "red" donde los vínculos pueden reforzarse si sus integrantes fortalecen sus relaciones. Pero también puede debilitarse si no se fomentan.
7) Hagamos el experimento de que alguien suelte su hilo. Verán que la red se debilita, pero no se terminan hasta que la mayoría de sus participantes "aflojan" sus relaciones.
8) Piensen en la red que tenían de amigos cuando iban en primaria. ¿Existe?, es fuerte o débil, ¿la fortalecen? ¿Se murió? Piensen en sus redes familiares, que también son redes sociales. Piensen en las muchas redes en que participan cada uno de ustedes.

Pasemos ahora al segundo momento del ejercicio.

2º momento:

a) El facilitador da la primera indicación: Solicita a todos los participantes que <u>elijan</u> a la persona <u>que menos conozcan</u>, a la que menos cercana sienten, con la que menos conviven, y <u>reflexionen</u> en la principal razón por la que no se relacionan con esa persona. (Se les dan unos minutos para pensar, sin hablar).
b) Elige la bola de estambre rojo y se la da a uno de los participantes y le dice: "fulano (siempre por su nombre), toma la punta del estambre rojo y avienta

la bola a la persona en la que pensaste, di su nombre, si lo sabes, y coméntanos la razón por la cual no te relacionas con ella".

c) El facilitador deberá aclarar que algunos o muchos no se conocen. Esto es importante, pues puede suceder que aunque conozcan a ciertas personas, no les interese o no deseen relacionarse con ella por distintos motivos. Aquí el facilitador tendrá que ser muy cuidadoso de que la dinámica no se salga de control por motivos afectivos o de problemas personales de algunos participantes.
d) Este segundo momento se desarrollará igual que el primer momento. Durará aproximadamente 20 a 30 minutos para que varios participantes reciban y avienten la bola de estambre.
e) El facilitador irá controlando la sesión para que sea seria y reflexiva, sin chacoteos. Al mismo tiempo irá registrando en su cabeza, elementos interesantes que digan algunos de los participantes para luego hacer la reflexión de este primer momento.
f) Cuando el facilitador determine prudente detendrá la dinámica. Ya sea porque se terminó el estambre, ya sea porque ya todos participaron, o ya sea porque llevan más de 30 minutos. Pero si la dinámica está funcionando bien, el facilitador deberá ayudar a que siga este primer momento.
g) Finalmente el facilitador dice: "Bueno, vamos a pasar al tercer momento.

Reflexión del segundo momento:

1) Lo que tenemos en el centro de nuestro círculo es la "explicitación", la representación visual de dos redes. Por un lado la red de relaciones que existe en este grupo, y sobre ella está representada en rojo la red de relaciones que no existen en el grupo. No se ven, porque además no existen.
2) Es una "red" donde los vínculos podrían existir, si sus integrantes así lo desean.

Pasemos ahora al tercer momento del ejercicio.

3er: momento:

a) El facilitador da la primera indicación de este 3er momento: Solicita a todos los participantes que elijan a la persona con la que se quieren relacionar o

aquella con la que quieren fortalecer su relación. Podrán elegir a una que ya conozcan o a otra que no conozcan y reflexionen en la principal razón por la que desean relacionarse y establecer un vínculo con esa persona. (Se les dan unos minutos para pensar, sin hablar).

b) Elige la bola de estambre amarillo y se la da a uno de los participantes y le dice: "fulano (siempre por su nombre), toma la punta del estambre amarillo y avienta la bola a la persona con la quieras establecer o fortalecer la relación. En la persona en quien pensaste, di su nombre, si lo sabes, y coméntanos la razón por la cual quieres relacionarte con ella".
c) Este es un momento del ejercicio muy my emotiva, pues la gente ya está enganchada con el ejercicio y dice cosas muy lindas. Es la parte culminante de la dinámica.
d) El facilitador deberá ir controlando siempre la sesión. Tomará en cuenta los elementos clave para la reflexión.
e) Este tercer momento se desarrollará igual que el primer momento, pero durará el tiempo que sea necesario, para que todos los participantes reciban y avienten la bola de estambre. Esto es muy importante pues aquí está el éxito de la dinámica.
f) Cuando el facilitador determine prudente detendrá la dinámica y empezará la reflexión sin mayor preámbulo:

Reflexión:

Reflexión del tercer momento:

1) Lo que tenemos en el centro de nuestro círculo es la "explicitación", la representación visual de la red de relaciones que deseamos que exista en este grupo!!!
2) Vemos una "red" de relaciones, que normalmente no se ven, porque aún no existen, pero esta red es la red del deseo. Se siente, se experimenta el deseo de tejernos, de relacionarnos.
3) Si se fijan, esta "red" está conformada por todos los participantes del grupo, y eso es muy bueno, porque refleja el deseo no de una persona sino del grupo entero.
4) Esta red es parecida, pero más rica que la red anterior, pues tenemos más hilos, o más relaciones que queremos contruir.

5) Aunque esta es una "red" del deseo, es también la red del compromiso. En ella nos estamos comprometiendo TODOS a iniciar o a fortalecer los vínculos que os unen.
6) La falta de compromiso de algunos, debilitará nuestra red.
7) Imaginemos que las tres redes, la verde, la roja y la amarilla, se convierten todas en color verde!! Tendríamos una red que nos permite trabajar, compartir, aprender y crecer todos juntos. De eso se trata el ejercicio. De crecer todos juntos.
8) Sería una "red" fuerte, si los vínculos se refouerzan permanentemente. Si sus integrantes fortalecen sus relaciones. Pero también puede debilitarse si no se fomentan.
9) Piensen en la red que podemos tener si sumamos nuestros deseos y nuestros compromisos para ello.

Cierre final y más importante:

El facilitador dirá: "Para cerrar el ejercicio me gustaría que todos y cada uno de ustedes nos dijera cómo se sintieron. Vamos a hacer una ronda donde cada uno diga cómo se sintió durante el ejercicio. ¿De acuerdo? ¿Quién quiere empezar?"

Esta última parte es muy importante, pues el grupo está en un momento de reflexión total. Está estimulado y está muy sensible.

El facilitador deberá controlar que las participaciones no sean muy largas, pero tampoco muy cortas. Cada participante podrá hablar uno o dos minutos como máximo. Siempre hacer hincapié en que la pregunta es "cómo nos sentimos". No desviarnos. Y si la ronda se hace bien, estos comentarios de todos nos permitirán evaluar el ejercicio mismo.

De ser posible, se recomienda tomar algunas fotografías durante el ejercicio. Aquí vemos un ejemplo. Podemos cerrar la sesión leyendo o diciendo la frase de León Felipe que se anexa:

Voy con la rienda tensa,
como refrenando el vuelo
porque no es lo importante
llegar solo y primero
sino todos juntos y a tiempo.
León Felipe

REFLEXIONES FINALES DE LOS EJERCICIOS:

A través de estas dinámicas de grupo, se logra un reforzamiento creciente y colectivo de las relaciones e interacciones entre colegas, alumnos, pares. Los ejercicios mismos ya son un producto de una CEC o una CEII. Los ejercicios igualmente, dejan ver de distintas maneras, pero con mucha claridad procesos ya existentes de liderazgo, de confrontación, de colaboración y de competencia entre ciertos miembros, y normalmente estas situaciones salen a la luz durante el proceso.

Los objetivos generales de motivación, de configuración de sentido de grupo, deben cubrirse paulatinamente y durante los distintos ejercicios. Es común que se observe y se haga evidente que muchos de los participantes nunca han conversado y mucho menos conversado con método para conseguir zonas de colaboración con un sentido colectivo.

Debe verse claramente a lo largo de los ejercicios que poco a poco, varios de los integrantes comienzan a expresar un mejor entendimiento y beneficio del trabajo individual y el trabajo colectivo en equipo para conseguir mejores resultados. En general la mayoría de los miembros de un grupo participa con entusiasmo, disciplina y con gusto. La participación en los ejercicios con agrado, es uno de los retos importantes para el facilitador. La disposición de la mayor parte del grupo debe sacar adelante la experiencia.

Lo que subyace a todos estos ejercicios es el objetivo de aprender entre todos una nueva forma de comunicación. Una nueva forma social de organizarnos para producir conocimiento. Lo importante es generar una nueva forma de relación basada en el sentido colectivo, comunitario y expansivo del *nosotros* propuesto por Carlos Lenkersdorf (2002), una forma de organización que implica una identidad colectiva, generosa, abierta y crítica. Esta nueva forma de organización en colectivo y en redes de trabajo, es más *inteligente* porque integra sin disolver todas las diferencias. No sólo para tolerarlas, sino para aprender la imperiosa necesidad de que cada una de esas diferencias y de los diferentes estimulados y conectados son imprescindibles para aspirar al ejercicio de mejores productos laborales.

Finalmente, el objetivo conceptual se centró en aumentar grados en la cultura de comunicación, aumentar la capacidad de escucha como condición para activar la emergencia de procesos de entendimiento, de modulación de actitudes y de cambio para mejorar como personas, como trabajadores, como ciudadanos. Escuchar es la clave para activar los procesos de resiliencia, entendida como la forma para procesar y acomodar los diferentes cambios de nuestra relación con en el entorno. Necesitamos construir redes sociales y de trabajo profundamente escuchantes y, de

ser posible, instaurar la escucha como método al interior de las diferentes unidades jerarquías y niveles de la nuestras instituciones.

Desde el LabCOMplex pensamos que la estimulación, la conectividad y la consistencia, son procesos que nos ayudan a generar mejores redes sociales y trabajo colaborativo. Igualmente pensamos que los procesos de escuchar y contemplar la diferencia nos permiten mejorar el ambiente laboral y académico. Escuchar atentamente, nos permite generar respeto y atención para los otros, ayuda a organizarnos mejor para suscitar y contemplar las diferencias que enriquecen la vida cotidiana de las redes.

BIBLIOGRAFÍA

Adorno, Theodor et.al. (1973) La disputa del positivismo en la sociología alemana. Barcelona. Grijalbo.

Almaguer-Kalixto, P. 2013. *Cibercultur@ e Investigación-Acción Participativa: Intersecciones metodológicas para el desarrollo de Comunidades Emergentes de Conocimiento Local* (Almaguer-Kalixto, 2013). En Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, Época III. Vol. XIX. Núm. 37, Colima, verano 2013, pp. 129-164.

——— y Maass, M. (2014) "I+D+I en el diseño de un doctorado interdisciplinario" en Lineas emergenes en la investigación de Vanguardia. Mendieta, A. y Santos, C. Madrid: Mc Graw Hill.

——— y Escriche-Bueno, P (2015) Cooperación al desarrollo: una perspectiva sistémica y compleja. Cátedra de Cooperación para el desarrollo. Universidad de Zaragoza ISBN 978-84-16272-58-7

Amozurrutia, José y Maass, Margarita (2013) "Sistemas Sociales e investigación interdisciplinaria: una propuesta desde la Cibercultur@" en Interdisciplina No. 1. México: CEIICH-UNAM

Babe, Robert (1991) "Comprendiendo el modelo de ecologìa cultural", en Sánchez de Armas, Miguel Àngel. Coord. Comunicación y globalidad. Ensayo de ecologìa cultural. Mèxico, Fundación Manuel Buendìa.

Bell, Daniel (1976) The coming of Post-Industrial Society A venture in social forecasting. Harmondsworth, Peregrine.

Bertalanffy, Ludwig von (1976) Teoría General de Sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México, Fondo de Cultura Económica.

Boaventura de Sousa Santos (2009), Una epistemología del Sur. México: Siglo XXI editores.

Booth, Wayne, Gregory Colomb y Joseph Williams (2001) Cómo convertirse en un hábil investigador. Barcelona: Gedisa.

Bourdieu, Pierre (1972) La reproducción. Barcelona, Laia.

——— (1989) "El espacio Ssocial y la génesis de las clases" en Sociología y cultura. México, Grijalbo, Conaculta.

——— (1993) "Espacio social y poder simbólico" en Cosas dichas. Barcelona, Gedisa.

Castañeda y Vidriales, (2001) "Manuel Castells: alma de hacker y anarquista catalán", Sala de Prensa , junio 2001. (Consuiltado en: http://www.infoamerica.org/articulos/c/castaneda_eduardo.htm)
Castells, Manuel (1999) La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Tomo I, Madrid, Alianza Editorial.
Castorina, Antonio. (2002) "Piaget, las ciencias y la dialéctica" entrevista con Rolando García, en Herramienta. Revista de debate y crítica marxista. Otoño 2002, Buenos Aires.
Chaiklin, Seth, Marianne Hedegaard y Uffe Juul, (Eds.), (1999) Activity theory and social practice, Denmark, Aarhus University Press.
Corsi, Giancarlo, Esposito elena y Baraldi Claudio (1996)
Glosario sobre la teroía de Niklas Luhmann, méxico, Universidad Iberoamericana.
Dance Frank (1973) Teoría de la Comunicación Humana. Buenos Aires, Troquel
Flichy, Patrice (1995) Lìnnovation technique, Parìs, La Dècouverte.
Ford, Anibal (1999) La marca de la bestia. Buenos Aires, Norma.
Fossaert, Robert (1995) El mundo en el siglo XXI, México, Siglo XXI editores.
Furth, Hans G. (1981). Piaget and Knowledge. Theoretical fundations. Chicago.The University of Chicago Press.
Galindo Cáceres, Jesús (1998) "La Lucha de la luz y la sombra" en Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación, México, Pearson.
——— (1999) "Redes, Comunidad virtual y cibercultur@ "en Comunidad virtual y cibercultur@, (Consulatado en: http://www.geocities.com/arewara/galindo096)
——— (2002) "Sistemas de información, sistemas de comunicación y configuración social" en Razòn y Palabra, (Consultado en: http://www. Geocites.com/arewara/arewara.htm)
——— (2002a) "De la sociedad de la información a la comunidad de comunicación", en Razòn y Palabra No. 9. México, (consultado en: http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n29/jgalindo.html)
——— (2004) "La Comunicología y las Humanidades. Hipótesis sobre algunas fuentes históricas del pensamiento y el discurso de lo comunicacional", en la página de *GU-COM, Comunicología posible,* (Consultado en: http://www.geocities.com/comunicologiaposible/)
García, Rolando (2000) El conocimiento en construcción. Barcelona,Gedisa.
——— (2006) Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Gedisa, Buenos Aires.
Geyer, Felix (2006) What is Sociocybernetics? , (Consultado en:
Giddens, Anthony(1998) La construcción de la sociedad. Bases para la teoría de la estructuración. Buenos Aires, Amorrortu Editores.
Gonzalez, J., Amozurrutia, J. y Maass, M. (2007) Cibercultur@ e iniciación en la investigación. Mèxico, Conaulta. Colección intersecciones No. 11
González Casanova, Pablo. (1996)

Disciplina e interdisciplina en ciencias y humanidades. México. Editorial Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos
——— (2004) Las nuevas ciencias y las humanidades, de la academia a la política, Madrid. Anthropos.
González, Jorge (1998) "Educación, tecnología y cultura. Una propuesta de investigación exploratoria" en Estudios sobre las culturas contemporáneas, Época II, Vol. IV, Número 7. México, Universidad de Colima.
——— (1999) "Tecnología y percepción social. Evaluar la competencia tecnológica" en Estudios sobre las culturas contemporáneas, Época II, Vol. V, Número 9. México, Universidad de Colima.
——— (2003) "Cibercultur@ y alteridad en América Latina: una estrategia de comunicación compleja desde la periferia "en Berg, Walter Bruno et al. (Eds.) Fliegende Bilder, Flienende Texte. Frankfurt Ammain: Vervuert.
——— (2003) Cultura(s) y cibercultur@(s). Incursiones no lineales entre complejidad y comunicación, México, Universidad Iberoamericana.
——— (2006) Cibercultur@ como estrategia de comunicación compleja desde la periferia.
——— (2015) "Redes y sistemas de información (o el sueño de Prometeo sin cadenas)" en Cultura (s) y Ciber-cultur@..(s). Incursiones no lineales entre complejidad y comunicación, México CEIICH-UNAM 2a. edición. Pags. 31-53
Grawitz, Madeleine (1984) *Métodos y técnicas de las ciencias sociales*. México, Edita Mexicana
Hamelink, Cees J. (1998) "Aprendiendo el pluralismo cultural. ¿Puede ayudar el pluralismo cultural?" en Sánchez de Armas, Miguel Ángel. Coord. Comunicación y globalidad. Ensayo d'ecología cultural. México, Fundación Manuel Buendía.
Ianni, Octavio (1999) Teorìas de la globalización. Mèxico, Siglo XXI.
Ibañez, J. (1985) Del algoritmo al sujeto. Mèxico, Siglo XXI.
Inhelder,Barbel, Denys de Caprona, Angela Cornu-Wells. (1987)
Piaget Today. USA .Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
——— (1983) "Genetic epistemology and psychology of physical causality" en Cahiers de la fondation archives Jean Piaget No. 1, Ginebra.
Klein Thompson, Julie. (1990) Interdisciplinarity. History, theory & practice, Detroit.Wayne State University Press.
——— (2005) Interdisciplinariedad y complejidad: una relación en evolución, México. CEIICH-UNAM.
Lakatos Imre y Alan Musgrave. (eds.) La Crítica y el desarrollo del conocimiento. Actas del Coloquio Internacional de Filosofía de la ciencia celebrado en Londres en 1965. Barcelona. Grijalbo.
Lenkersdorf, Carlos (2002) "Los posibles orígenes del nosotros" en Aspectos de la educación desde la perspectiva maya-tojolabal, (Consultado en: http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/servicios/hemeroteca/reencuentro/no33/seis/origenes.html)
Luhmann, Niklas (2002)

Introducción a la Teoría de Sistemas, Lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrate, Universidad Iberoamericana / Colección Teoría Social No. 1.

Maass, Margarita(2003)

El Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Comunicación Compleja: una propuesta de pensar la complejidad, en http://www.unam.mx/ceiich/complex/labcc/d_progf.html, México. mpleja: una propuesta de pensar la complejidad, en http://www.unam.mx/ceiich/complex/labcc/d_progf.html, México.

——— (2004) Radio, televisión e Internet: la eficacia del vector tecnológico en las ecologías simbólicas de tres generaciones de mexicanos del siglo XX, Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales, Universidad Iberoamericana, México.

——— (2006) "México" en Volkmer Indrid, News in Public Memory: An International Study of Media Memories Across Generations (Popular Culture and Everyday Life), New York,Peter Lang.

——— (2008) "La epistemología genética, la interdisciplina y los sistemas complejos de Piaget y García como fundamento para la creación de Comunidades Emergentes de Conocimiento Local" en Memorias del vigésimo encuentro nacional AMIC. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

Maass, M., Amozurrutia, J., Almaguer, P., González, L., & Meza, M. (2012)

Sociocibernética, Cibercultur@ y Sociedad. México, DF: CEIICH, UNAM.

Maass, Margarita y Carvajal Rocio (2012)

Cultura, desarrollo y cooperación internacional: Una aproximación desde la perspectiva sistémica. México, Instituto Mora.

Marcuello, CH (2006) *Sociocibernética. Lineamientos de un paradigma. Zaragoza,* Editorial Inst. Fernando el Católico.

Martín Barbero, Jesús (1990) "De los medios a las prácticas", en La comunicación desde las prácticas sociales. Reflexiones en torno a su investigación. México, Universidad Iberoamericana.

Mattelart, Armand (1998) La mundialización de la comunicación. Buenos Aires, Paidós.

Maturana, Humberto. (1997) La realidad: ¿Objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad. México, Anthropos, Universidad Iberoamericana, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Maturana, Humberto y Francisco Varela. (1999) El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano. Barcelona, Debate.

Meyrowitz, Joshua, (1985) No sense of place. The impact of electronic media on social behaviour, UK. Oxford University Press.

Negroponte, Nicholas (1999) Ser digital. Mèxico, Océano, Atlántid.

Pasquali, Antonio (1979) Comprender la Comunicación. Caracas, Monte Avila.

——— (1980) Comunicación y Cultura de Masas. Caracas, Monte Avila

Romano, Vicente (2004)

Ecología de la comunicación, en http://laberinto.uma.es/Lab5/Lab5Art5Romano.htm

——— (1993) Desarrollo y progreso. Por una ecología de la comunicación. Barcelona, Teide.
——— (1998) El tiempo y el espacio en la comunicación. Navarra, Gráficas Lizarra.
Piaget, Jean (2004) Biología y conocimiento. 14ª edición en español. Siglo XXI editores. México.
Piaget, Jean y García, Rolando (1982) Psicogénesis e historia de la ciencia, México, Siglo XXI Editores.
——— (1997) Hacia una Lógica de significaciones, Gedisa, España.
Piaget J. (2004) Biología y conocimiento. 14ª edición en español. México. Siglo XXI editores.
Popper Karl R. (1973) "La lógica de las ciencias sociales" en Adorno, Theodor et.al. (1973) La disputa del positivismo en la sociología alemana. Barcelona. Ediciones Grijalbo.
——— (1975) "La ciencia normal y sus peligros" en Lakatos Imre y Alan Musgrave (eds) La Crítica y el desarrollo del conocimiento. Actas del Coloquio Internacional de Filosofía de la ciencia celebrado en Londres en 1965. Barcelona. Ediciones Grijalbo.
Prigogine, Ilya, (1996) El fin de las Certidumbres. Chile: Editorial Andrés Bello.
Recaman, Ana Lucia y Maass, Margarita (2014) Dimensión social de la cultura. Gestión cultural para el desarrollo sostenible desde una aproximación sistémica. México, Conaculta. Colección Intersecciones No. 33.
Reichenbach, Hans. (1965) Moderna filosofía de la ciencia. Estructura y Función. Madrid.
Russell, Bertrand (1971) Historia de la filosofía occidental. II La filosofía Moderna. Madrid. Espasa Calpe.
Salomón, Gavriel (Ed.) (2001) Distributed cognitions. Psychological and educational considerations, Cambridge, Cambridge University Press.
Spradley, James (1980) Participant observation, Holt, Reinhart & Winston, New York.
Thompson, John B. (1998) Ideología y Cultura Moderna. Mèxico, Universidad Autónoma Metropolitana.
Trueba, Enrique y Delgado, Concha (1991) "Towards an ethnography of empowerment" en Crossing cultural borders, Bristol, Falmer Press.
Trueba, Enrique (Henry) T. (2000) "Las voces de las mujeres Mexicanas: inmigrantes en California central: etnografía crítica y 'empoderamiento' [The Voices of Mexican Women. Immigrants in Central California: Critical Ethnography and 'Empowerment']" en Estudios sobre las culturas contemporáneas, México, Universidad de Colima.
Vygotsky, Liev (1995) Pensamiento y lenguaje, Buenos Aires, Paidos.
Wertsch, James (1998) Mind as action, New York, Oxford University Press.
Wertsch, James, Del Rio, Pablo y Vazquez, Amelia (1998) Sociocultural studies of mind, Cambridge, Cambridge University Press.
Wallerstein, Immanuel (1979) El moderno sistema mundial, México, Siglo XXI Editores.
——— (1999) Impensar las ciencias sociales. México, Siglo XXI Editores.
Zeitlin, Irving (1997) Ideología y teoría sociológica, Buenos Aires, Amorrortu.
Karam, Tanius (2004) Reflexión teórica sobre Cibercultur@. Una mirada desde la comunicación educativa, en http://www.edicionessimbioticas.info/article.php3?id_article=512

TERCERA PARTE
POR UNA CULTURA DE CONOCIMIENTO

JORGE A. GONZÁLEZ

INTRODUCCIÓN

La *iniciación en la investigación* suele ser en estos tiempos un trayecto siempre imaginado como árido y reseco en exceso, aburrido hasta el reconfortante bostezo y encima lleno de prejuicios y pseudo conceptos de muy larga duración sobre la práctica misma del conocer y de la actividad socialmente *especializada* que llamamos *ciencia*.

Toda una fina gama de prejuicios y verdaderas mitologías acompaña la formación y percepciones desde la más tierna educación formal, hasta la propia formación de los científicos y desde luego, estas representaciones sociales están profusamente distribuidas en el discurso social común, en las conversaciones y pensamientos de la vida cotidiana. Se cree que "la ciencia es algo *muy importante*, pero nada más la entienden los entendidos". La ciencia es algo *muy bueno* (porque dicen que genera innovación), pero no le dedicamos ni atención ni recursos a la medida de cómo habría que hacerlo.

La actividad básica para desarrollar la ciencia y el pensamiento científico es precisamente lo que llamamos comúnmente *investigación,* actividad para generar respuestas de conocimiento a preguntas precisas sobre la composición, las condiciones, las estructuras y los procesos que forman nuestras experiencias y del entorno complejo y multidimensional (físico, biológico, psicológico, social, simbólico, ecológico) en que la vida misma se desarrolla.

Una cosa es *vivir y experimentar* el mundo y otra *volverlo inteligible*.

A nadie le quita la experiencia de la sed, saber que la composición molecular del agua es H_2O; pero los nocivos efectos de la ingestión de H_2O_2 (¡agua oxigenada!) pueden evitarse si *sabemos distinguir* entre un líquido y otro.

Una cosa es *padecer* el mundo y otra es *entenderlo* para poder *explicarlo* y así actuar en él.

Por esa capacidad que decimos que tiene de ayudarnos a *entender* y *comunicar* el saber sobre las cosas y nuestras experiencias del mundo, la ciencia trabaja como un complejo metalenguaje que nos aporta una mirada más densa y menos *mensa*

sobre el mundo. Con el *saber* se puede modificar, reorientar, corregir y transformar el *hacer* y a eso se le llama *poder*.

- "*Todo saber genera poder y todo poder genera saber*", nos dijo Foucault desde la historia.
- "*Todo conocer es hacer y todo hacer es conocer*", nos dicen desde la biología Maturana y Varela.
- "*Sólo podemos conocer actuando sobre las cosas*", nos planteaba desde la psicogénesis Piaget.

Saber y poder están —y siempre lo han estado— interrelacionados y entretejidos de muchos modos. Muchas veces, a lo largo de la historia, por las consecuencias prácticas que opera *sobre* el mundo, el saber se ha utilizado para la dominación y explotación social y el deterioro mismo de los recursos del planeta.

Pero también se puede usar para hacer que las sociedades, los grupos, las redes, los movimientos sociales se *empoderen*, es decir, que *ganen capacidad para autodeterminar* su destino.

Este texto busca facilitar dicha *iniciación* dentro de una toma de posición con varias e importantes dimensiones en las que vamos a privilegiar un tipo de formación académica, humanista e interdisciplinaria, es decir con la mira de ayudar a los equipos de disciplinas diversas que enfrentan un problema de tal magnitud que el saber de ninguna de esas disciplinas aisladas es capaz por sí solo de resolver.

Esta formación por diversas razones está cada vez más *a la baja* en el mundo universitario de nuestros días, tanto en el campo de las denominadas "ciencias duras" o "exactas" (o más genéricamente llamadas *ciencias* a secas), o en el (del mismo modo mal etiquetadas) campo de las "ciencias sociales" y "las humanidades".

Esta toma de posición de la que hablamos se concentra en el desarrollo consciente, crítico y colectivo de *tres culturas* que se enfocan en otras tantas *actividades* complejas y elementalmente humanas, a saber, el *cultivo* de la información, del conocimiento y de la comunicación.

Esas tres dimensiones están hilvanadas por una perspectiva epistemológica que deseamos exponer y proponer de manera muy clara, práctica y aplicable, que está inspirada en algunos de los desarrollos de la ***Epistemología genética*** y sobre todo por la más reciente reformulación completa de dicha perspectiva a partir de la teoría de los sistemas complejos que realizó Rolando García (2000).

Esta perspectiva científica ha sido desarrollada y fundamentada con profusión a lo largo del siglo XX y se concentra básicamente en responder dos preguntas y una

respuesta fascinante: en tanto que especie humana ¿qué es lo que conocemos? y ¿cómo conocemos? Estas preguntas ya habían sido introducidas por el empirismo lógico desde principios del siglo XX. Es Piaget quien delimita el estudio de esta nueva disciplina a la inteligibilidad de los procesos en que una estructura de menor capacidad de diferenciación e integración de sus interacciones con los objetos, se transforma hasta generar otra estructura con mayor precisión en las diferenciaciones e integraciones en las que consiste el conocimiento.

El conocimiento nunca está terminado, no es una "estructura", sino más bien un proceso permanente de estructuraciones y desestructuraciones continuas.

Las respuestas de conocimiento, son efecto de procesos de equilibración que implican simultánea e inseparablemente un componente biológico, un componente cognitivo y un componente social. Ninguno de ellos por sí solo es capaz de dar cuenta de los procesos de conocimiento. Por ahí va la genialidad de Piaget y su equipo. Las respuestas que la EG ha aportado al respecto han sido muy esclarecedoras, tanto por la original y rigurosa elaboración teórica, como por la profusión de observaciones empíricas que han producido en décadas de trabajo ininterrumpido. Esto se nota especialmente en el conjunto de las preguntas que a partir de estos desarrollos reubicaron por completo la búsqueda de respuestas sobre su centro de atención: ¿cómo *conocer de manera no especulativa la acción de conocer*?

Como todo discurso, el discurso científico también tiene como parte de las condiciones de su producción una serie de *contradiscursos* a los que se contrapone y frente a los que documenta respuestas alternativas.

En este caso, la epistemología genética se forja como una crítica permanente tanto a las epistemologías *empiristas*, como a las *apriorísticas* que durante siglos se disputaron, con resultados diferentes, la interpretación más legítima de lo que significa *conocer*.

Para las perspectivas empiristas, el conocimiento debe siempre ajustarse claramente a *la realidad*, a la experiencia, a los datos sensibles que definen los fenómenos. Para las posiciones *apriorísticas*, el conocimiento depende por el contrario de la razón y la claridad conceptual *a* priori del Sujeto que conoce, por lo que los datos sensibles juegan un papel secundario.

La Epistemología Genética se coloca precisamente como una posición crítica frente a ambas posturas respecto a la realidad y al conocimiento de la misma. Por ejemplo, para la EG el acto de conocer las nociones de espacio y tiempo no depende ni del objeto, como es el caso del empirismo, ni del Sujeto, como es el caso del apriorismo, sino que depende de *la interacción* del sujeto con el objeto mediante la *acción de conocimiento*.

Sólo podemos conocer *accionando,* interactuando sobre los objetos.

Por esa razón y de la mano de algunos de los más importantes avances y formulaciones de la EG vamos a introducir en el texto algunos conceptos que pueden resultar novedosos para efectos de iniciarse en la investigación (marco epistémico, observables) y otros más conocidos que serán redefinidos (hecho, objetividad, método científico, etc.) a partir de esta constatación que rompe el falso debate entre las dos posiciones extremas.

Una de las más importantes fortalezas de la EG, es precisamente que documenta *empíricamente* los límites epistemológicos del empirismo.

Mediante una rigurosa y amplia gama de experiencias empíricas controladas, la EG se contrapone directamente a la más difundida y extensa prenoción de la cultura científica contemporánea, el empirismo en diversas modalidades, sobre lo que se denomina como "la realidad" y las formas como nos relacionamos con ella.

Pensamos que una parte clave del desarrollo de una nueva cultura de investigación y conocimiento debe nutrirse y documentarse en los más sólidos avances científicos sobre la actividad humana del *conocimiento*, que a su vez, está imbricado con la *información* y con la *comunicación*.

A pesar de tener ya una considerable tradición de sólido trabajo con influencias sobre múltiples disciplinas, la EG ha enfrentado —especialmente dentro de la actividad científica— numerosos obstáculos en su difusión, estudio y comprensión.

Al menos podemos pensar en cuatro:

a) **Pedagogía contra ciencia del conocer**. A Jean Piaget, el iniciador de la EG, se le ha difundido mal, de forma distorsionada y en el mejor de los casos como un "educador", como un "psicólogo infantil" probablemente por la aplicabilidad pedagógica de sus hallazgos y sus construcciones sobre el desarrollo cognitivo en los niños. Sin embargo, Jean Piaget es un biólogo que se volvió *epistemólogo* y frente a la carencia de una perspectiva potente que le permitiera explicar desde el punto de vista psicológico lo que estaba generando, desarrolló la psicología *genética*.
b) **La epistemología es una discusión "filosófica" que no interesa a "La Ciencia".** La formación contemporánea y profesional de los científicos, a pesar de notables ejercicios de autocrítica y honestidad intelectual de grandes neopositivistas (Russell, Quine), suele ser muy proclive al empirismo, y en la mayoría de los casos, dicha actitud se concentra en el seguimiento y afiliación de paradigmas reconocidos para los que resulta excesivamente *complicado,* pero sobre todo *inútil* cuestionarse el modo en que conocemos el mundo.

De hecho, para hacer física o biología, o sociología, no hace falta saber cómo construyen sus propios objetos de estudio. Simplemente los construyen y ya.
Debido a ello, la cultura de conocimiento de grandes contingentes de científicos de todo el mundo suele ser muy baja y en muchos casos instrumental y decididamente pragmática. Este rasgo aumenta la incapacidad de los científicos para razonar y dialogar con colegas de disciplinas diferentes sobre problemas complejos que no se pueden delimitar en una sola disciplina y con ello dificulta enormemente el trabajo multidisciplinario que se proponga generar conocimiento transversal, también llamado interdisciplinario.

c) ***Traduttore, traditore*** (traductor, traidor...)
El campo de producción científica desde hace décadas opera de manera dominante en idioma inglés, y las traducciones a ese idioma de una obra tan compleja y profusa como la del mismo Piaget y de la EG, son escasas, y algunas, claramente deficientes. No es fácil conseguir textos en inglés de esta corriente en las bibliotecas ni en las librerías más influyentes del mercado mundial de esta producción científica que está diseminada en decenas de tomos y artículos originalmente escritos en francés. Al mismo tiempo, la profusa forma y particular estilo de escritura de Jean Piaget, no se libera fácilmente a manera de un superficial "reader".

d) ***Constructivismos*** vemos.
Dentro de las modas intelectuales contemporáneas, se le llama "constructivismo" a un espectro muy amplio y contradictorio de perspectivas, dentro de las que igualmente se suele colocar a la EG y muchas otras de inspiración posmoderna.
No está dentro de los objetivos de este texto desarrollar estos puntos en detalle, así como tampoco hacer la apología de esta corriente científica que ha probado con creces sus logros y ha servido de inspiración —a veces no claramente reconocida— en otros múltiples campos del trabajo científico.

Rolando García, con quien Piaget publicó varios de sus últimos libros, ha realizado además de una magnífica síntesis, una reformulación creativa de la EG a partir de la teoría de los sistemas complejos que ofrece una "fructífera base para una epistemología constructivista, interdisciplinaria y con rigor científico" (García, 2000: 12).

Conocer es una actividad elementalmente humana, en la que a partir de las interacciones entre un sujeto y un objeto de conocimiento, a partir de inferencias,

establecemos relaciones entre diferentes configuraciones de *información*, que también son a su vez producto de construcciones y atribuciones del sujeto a los objetos. Desde la más tierna infancia hasta la muerte, la actividad de conocer no cesa.

La **información** que podemos entender, de modo provisional, como una capacidad de establecer correspondencias entre experiencias y códigos o metalenguajes crecientemente complejos, es también elementalmente humana. La información nos permite evocar, anticipar y reconstruir situaciones, objetos y experiencias de manera virtual, sin que estén presentes físicamente y por su valor simbólico, podemos igualmente compartirla y no la perdemos. Con la información interactuamos con los objetos de la realidad, a base de abstracciones e inferencias que nos permiten igualmente desarrollar y mejorar nuestra forma de coordinar acciones con otros.

A esta capacidad para coordinar acciones le llamamos **comunicación**. Información y conocimiento son una pareja inseparable. No hay conocimiento sin información, pero puede haber mucha información y no haber conocimiento.

La información y el conocimiento hacen posible y le dan sentido a la comunicación.

El arte de conocer, está estrechamente relacionado con el arte de generar información y conocemos precisamente para coordinarnos con otros. Información, conocimiento y comunicación son una tríada inseparable de la evolución de la especie humana, y como actividades fruto de la interacción, pueden ser objeto de desarrollo, es decir, se pueden aprender y compartir para aumentar nuestra capacidad para resolver problemas concretos.

Una rata, a base de ensayos y errores, puede resolver con sus medios, el problema de obtener la comida al fin de un laberinto. Un perro entrenado, puede resolver el problema de encontrar a una persona en medio de una multitud. Un grupo de delfines coordina sus acciones para que todos en el grupo puedan comer sus presas y defenderse de sus depredadores. Lo que no parece que puedan todavía realizar los mamíferos más avanzados, es resolver problemas a base de *plantearse preguntas* sobre el problema mismo.

Y para eso se requiere *imaginación*, prefiguración de escenarios y mundos posibles, que pueden estar configurados a su vez por otras configuraciones de información que permiten actuar de modo más inteligente.

Los animales, hasta lo que podemos conocer de ellos, no son capaces de fabricar herramientas para fabricar otras herramientas. Si bien usan herramientas para resolver el problema de abrir una ostra, no son capaces de fabricar una herramienta para fabricar precisamente aquella herramienta que tanto les sirve. No hacen *meta*

herramientas ni tampoco crean meta-lenguajes, es decir, lenguajes que no tienen por objeto operar sobre las situaciones u objetos del mundo, sino que se refieren a otros lenguajes (Cirese, 1984).

Desarrollar cibercultur@, a pesar del sentido amplio en que se utiliza el término, no tiene nada que ver con navegar en Internet para bajar o compartir música o ser un gran experto en videojuegos de consola.

Tampoco tiene que ver con la cantidad de gadgets o dispositivos tecnológicos que usamos en nuestra vida cotidiana a manera de sofisticados auxiliares de alguna actividad que bien podríamos igualmente hacer sin ellos (una agenda electrónica para llevar las direcciones personales o una laptop para escribir memoranda en una oficina), ni con la cantidad de personas con las que mantenemos una relación virtual en los chats, en el correo electrónico o en nuestro perfil de Facebook.

Ni mucho menos "saber computación", que en la mayoría de los casos suele entenderse como la habilidad para usar (casi siempre subutilizado) un paquete de software como el Microsoft Office. Es una falacia, mundialmente impuesta, contra la que hay que luchar abiertamente desde los países pobres o periféricos en el sistema-mundo, sostener que *más* computadoras generan *mejor* educación.

Desarrollamos cibercultur@, cuando reorganizamos y renovamos nuestra propias formas de entender y relacionarnos con el conocimiento, con la información y con la comunicación para resolver problemas concretos.

Hace mucho tiempo que estas tres dimensiones centrales de la actividad humana dejaron de ser cultivadas integralmente en todos los niveles de la formación escolar en México y en otros muchos países.

El cultivo y desarrollo de estas tres culturas, puede ser ciertamente potenciado, pero nunca suplantado, por las tecnologías que precisamente llevan esos nombres: las Tecnologías de Información y Comunicación.

Probablemente como parte del mismo diseño ideológico impuesto que hace depender a la formación de las tecnologías al alcance, tenemos que argumentar que ***toda tecnología de información y comunicación, es una tecnología de conocimiento***. Si le mutilamos este último componente, como sucede en la discusión académica mundial dominante, esos mismos dispositivos se convierten en *tecnologías de desconocimiento*.

Las computadoras son máquinas que procesan información y que pueden ayudarnos a generar configuraciones a las que nunca podríamos llegar sin su ayuda. Pero "aprender cómputo" se ha reducido a utilizar pasivamente paquetes prefabricados como herramientas de ayuda. Esas mismas máquinas para el procesamiento robusto de información, cuando están conectadas a una amplia red de

otras computadoras a la distancia, permiten un tipo de coordinación de acciones que es imposible de sostener sin los nodos y los vínculos de dicha red.

Desarrollar cibercultur@ para iniciarse en la investigación significa, además de encarar el cultivo de la información, la comunicación y el conocimiento, plantearse y resolver colectivamente el reto de usar las tecnologías de información y comunicación que tenemos al alcance, como *plataformas generativas de conocimiento*.

En la edición anterior, me correspondió, como responsable de los primeros talleres de construcción de objetos de estudio en Colima (1998), Barcelona (2000), Austin (2002) y México (2000-2006) coordinar esa primera publicación y escribir la parte de cultura de conocimiento, con la que abre aquel primer texto.

Como todo en la vida, este texto tiene su historia.

La idea original de escribir un libro sobre estos menesteres surgió de mi querido primer maestro de investigación empírica, Jesús María Cortina, quien se inscribió y cursó a los 82 años, con toda su sabia humildad, el primer taller de construcción de objetos de estudio para profesores e investigadores de la Universidad Iberoamericana. Cortina fue el primer entusiasta promotor de que debía escribirse.

Después de tres años de continuar mejorando los contenidos y las formas del taller, la UNAM, por iniciativa de Daniel Cazés, director del CEIICH, en 2003 abrió sus puertas a todo el LabCOMplex y realizamos el *Primer Diplomado en Cibercultur@ y desarrollo de proyectos de investigación*, junto con las Facultades de Ingeniería y la de Ciencias Políticas y Sociales.

Nuevas experiencias vinieron posteriormente dentro de la misma UNAM y también fuera de ella, invitados por José Antonio Mac Gregor y su equipo de trabajo, con cientos de promotores culturales dentro del Sistema Nacional de Capacitación Cultural del CNCA.

En todo ese tiempo, hemos ido recopilando distintos materiales y experiencias de la impartición del taller de Cibercultur@ con sus tres módulos interrelacionados: conocimiento, información y comunicación, que ahora por segunda vez ponemos en un formato escrito, con la aspiración de que pueda ser un material didáctico que acompañe, guíe y facilite el desarrollo y el cultivo de cibercultur@.

La aspiración es que el esfuerzo y el tiempo empleado en el desarrollo de KC@ se materialice en la creación de *comunidades emergentes de conocimiento* que gracias a las tecnologías instaladas se puedan convertir en *redes* de dichas comunidades.

En el sistema educativo, en la gestión cultural, en los procesos migratorios, en las colonias populares, en las zonas rurales, el objetivo es el mismo: tomar la responsabilidad de desarrollar conocimiento para el empoderamiento, primero de la propia CEC, y en seguida, de las comunidades ampliadas.

El desarrollo de KC@ implica necesariamente un cambio en las ***culturas*** de información, comunicación y conocimiento de quienes participen en una CEC.

Este cambio se hace posible mediante el diseño, creación y operación de ***sistemas*** de información, comunicación y conocimiento construidos *ad hoc*, hechos dialógicamente de abajo hacia arriba y conectados en una red horizontal de diferentes, pero parejos.

Con la renovación y cultivo de las *culturas* específicas y con la generación abierta de *sistemas*, aunado a la generación de redes de *comunidades emergentes*, lo que buscamos es transformar las ***ecologías*** *simbólicas* de nuestras poblaciones, es decir, la relación dependiente, descuidada y domesticada con la información, con el conocimiento y con la comunicación en la vida cotidiana. Pero especialmente, deseamos facilitar las herramientas y algunas ideas para que las comunidades puedan transformar su percepción, su actitud y su modo de relacionarse con el ***vector tecnológico***.

Queremos colaborar en la transformación, en fin, de la relación y los modos de operar con la información, el conocimiento y la comunicación como zonas estratégicas en la vida social como estrategia de empoderamiento frente a problemas muy concretos.

Por estas y otras razones, el tipo de investigación que proponemos está muy ligado a procesos de lo que se denomina como investigación/acción participativa, donde el objetivo no sólo es explorar, describir, clasificar, analizar, comprender y explicar los procesos de relación de las ecologías simbólicas de las poblaciones con el vector tecnológico, en especial con las *tecnologías digitales* y la *comunicación mediada por computadoras*, sino transformarlos.

Para ello, sólo con una rigurosa política de escucha de los problemas, las desventajas y las ventajas de las comunidades, es posible establecer un diálogo entre las poderosas herramientas que puede maniobrar el mundo académico y las características y aspiraciones de las poblaciones que por efecto de un diseño histórico social, han sido dejadas de lado en la tarea de generar conocimiento, de producir innovaciones para vivir mejor, de desarrollar proyectos que puedan potenciar su inteligencia y su praxis en transformación de las condiciones de su vida.

El desprecio y el desinterés por cultivar la información, el conocimiento y la comunicación, y su inseparable compañero, el arte, son indicadores graves de que la desactivación de la parte creativa de nuestras sociedades ha sido no sólo eficaz, sino gustosamente acogida.

El propio desarrollo social y las mismas estrategias de mercadeo para incrementar las ganancias de enormes empresas y *Think-Tanks*, así como la expansión de las

redes electrónicas que han hecho posible la globalización forzada desde arriba y e impuesta a millones desde afuera, también han puesto al alcance de esos millones de personas las tecnologías modernas para procesar información y para conectar diálogos distantes en el tiempo y en el espacio.

Al desarrollar cibercultur@, en esta perspectiva queremos recuperar el sentido original del prefijo *Ciber*, que viene del Kibernetes o piloto capaz de dirigir y timonear un navío, una máquina más o menos sofisticada. Es la habilidad del Kibernetes en interacción con la nave y las turbulencias y vicisitudes del mar, la que se pone a prueba para llegar a buen puerto. Sin información y sin conocimiento, el Kibernetes no podrá atracar donde lo había planeado y estará a merced de las corrientes, las tempestades y los vientos.

Si además, por medio de la coordinación de sus acciones con otros, ese piloto puede crear redes para compartir el conocimiento y la información que ha generado su navegación, entonces su acción se potencia y su inteligencia escuchante se vuelve el material crucial para crecer colectivamente en esa dirección.

Todo conocer es hacer y todo hacer es conocer, nos decían Maturana y Varela, este conocer novedoso, permite un hacer igualmente novedoso.

Ya no se trata solamente de interpretar el mundo, sino de colaborar, en la medida de lo posible, a transformarlo.

Comenzamos entonces sugiriendo las bases de esta *iniciación a la cultura de conocimiento* que presentaré en forma de diez y seis ideas fuerza.

El espacio conceptual que estas 16 ideas abren es con mucho inabarcable en este texto de iniciación. Cada una de ellas merecería un apartado propio para su exposición y discusión crítica, sin embargo, como el objetivo principal de este libro es acompañar un proceso práctico de iniciación a la investigación, esas 16 ideas fuerza serán expuestas como ***fichas de trabajo*** para facilitar la interacción y la discusión de los equipos de estudio. Por ello mismo, he cancelado la mayor parte de las referencias bibliográficas y el aparato crítico con la meta de ayudar a lograr esta iniciación de manera menos ruda, pero también, en esta etapa inicial, menos innecesariamente erudita.

Sabemos bien que corremos el riesgo de simplificar temas, cuestiones y discusiones que han sido, y hoy en día siguen siendo, fundamentales en el desarrollo del pensamiento científico contemporáneo, pero la experiencia de varios años en la enseñanza y la impartición continua de talleres de construcción de objetos de estudio en diferentes espacios académicos, en distintos países y en variados medios sociales, nos han dado la confirmación de que para efectos de esta *iniciación en la investigación*, el mínimo *minimorum* resulta formativo, útil y práctico a la vez, en

la medida en que cumpla con su objetivo de *iniciar* y estimular a quienes tengan necesidad, interés o deseo en el oficio de la creación científica, en vez de "vacunar" preventivamente a los despistados que osaren coquetear con la ciencia.

Si algo ha funcionado como eficaz repelente para que las jóvenes generaciones de los países periféricos se interesen por el desarrollo del pensamiento científico, por realizar carreras de orientación científica, son los muchos mitos impuestos y validados continuamente en la enseñanza de las matemáticas, y más genéricamente, en una mirada científica sobre la vida y el mundo.

Espero que esta iniciación pueda cuestionar varios de esos mitos, que comienzan por el sentido de la realidad: "lo que es real y que posee una existencia efectiva", dice el diccionario y se siguen de ahí hasta la poca o nula importancia presupuestal del campo científico en las sociedades, sus gobiernos y sus intelectuales que, por un lado reconocen el "valor" de la ciencia, pero al mismo tiempo parece que se empecinaran en permanecer como dependientes y permanentemente *procesadas por otros*.

Esta última parte, "Por una cultura de conocimiento", pretende facilitar mediante la acción, una iniciación en la investigación interdisciplinaria desde una perspectiva de desarrollo de cibercultur@ y, como tal, está pensada para acompañar un proceso de formación vivencial, directa y práctica en la estructura de un taller en el que permanentemente se trabaja de modo colectivo, dialógico y concreto (Ver Anexo 1 al final del capítulo).

El resultado deseado de estos talleres es precisamente el de facilitar la formación y ulterior expansión de comunidades emergentes de conocimiento: una forma colectiva consciente y militante de retejer algunas partes de la urdimbre de relaciones sociales, para que así, la ciencia pueda, de verdad, ayudarnos a conquistar mayores grados de autodeterminación como especie, como sociedad que enfrenta problemas extremadamente complejos. Y al mismo tiempo nos ayude a abrir horizontes y diseñar otros *mundos posibles* más amplios, más humanos, más justos, y desde luego, menos miserables. Porque la vida no es miserable, solo la miseria que generamos y el desconocimiento que nos ciega, eso sí, son verdaderamente miserables.

POR UNA CULTURA DE CONOCIMIENTO

Vamos a desarrollar este apartado mediante 16 ideas/fuerza a través de las cuales pretendemos introducir algunas cuestiones complejas de la práctica de la investigación empírica y de la perspectiva que adoptamos desde la introducción de este texto.

El objetivo de estas 16 ideas, es el de orbitar permanentemente durante todo el desarrollo de las propuestas de investigación. No son "temas" que se deban cubrir o "apartados" para memorizar y avanzar. Su introducción busca generar un espacio conceptual básico que acompañe permanentemente el trabajo de la práctica de diseñar y desarrollar objetos de estudio dentro de la formulación de proyectos de investigación plausibles, es decir, que tengan sentido, pertinencia y factibilidad científica.

LA REALIDAD "REAL" Y LA REALIDAD *REPRESENTADA*

Nada es al parecer más evidente que *"la realidad"*, todos sabemos que "*ahí está*", independientemente de nosotros y lo que digan los científicos.

La ciencia, creen algunos, debe *adaptarse* lo más precisamente a la realidad para cumplir con su objetivo. Sin embargo, más allá de las acciones de conocimiento que Piaget llama "pre-operatorias", donde no intervienen estructuras de lenguaje sino solo esquemas de acción que compartimos con todos los simios, como humanos no podemos escapar de una determinación que tenemos como especie: no podemos conocer **LA** realidad, pero conocemos *objetos* y ello solamente podemos hacerlo por medio de conceptos, a través de mediadores lingüísticos que aprendemos a utilizar con el lenguaje en el curso de la vida.

Bien sabemos que una cosa es *lo vivido*, las experiencias que nos suceden todos los días y otra muy diferente es *la forma* en que las nombramos, las procesamos o en que las explicamos para hacer sentido con ellas. Por esa razón, *"los mismos hechos"*,

pueden ser concebidos de formas muy diferentes por personas distintas, pueden ser interpretados de maneras similares o disímbolas, según el momento, el lugar, con quienes estamos, según el modo, el ritmo y las actividades que realizábamos; en síntesis, según la *situación* en la que nos colocamos (o nos han colocado) en la actividad de conocer. Pero además, resulta que si no conocemos, simplemente nos extinguimos. No es una opción o una decisión volitiva.

Somos la única especie que para poder sobrevivir necesita desarrollar una *segunda naturaleza*, completamente ***sígnica***, plena de significado. Esta *naturaleza segunda* adquiere sentido en la vida cotidiana cuando escuchamos la frase: "no sólo de pan vive el hombre", sino *también* de experiencias procesadas en signos, de marañas de signos tejidos en textos, eslabonados en discursos. Vivimos de y en experiencias "metabolizadas" con signos de signos, con textos de textos, con discursos y más discursos y así diciendo. Pero también debemos acotar esta frase, porque simplemente, sin pan (sin comer) nomás no se puede vivir. Ese delicado y crucial balance entre la nutrición material y la "significativa" que requiere nuestra especie nos diferencia, hasta el momento, de los demás seres de la naturaleza terrestre.

Durante un tiempo se sostuvo que la diferencia de la especie humana frente a las demás era que el *homo sapiens* (homo *faber*) fabricaba herramientas y se comunicaba por medio del lenguaje.

Sin embargo, miles de constataciones han mostrado que en ello no estriba tal diferencia. Muchas especies (aves, monos, nutrias, peces, etc.) utilizan *herramientas* para poder alimentarse o defenderse. Asimismo, todos los mamíferos superiores poseen *lenguajes* más o menos sofisticados. Chimpancés, delfines y caballos son algunos de los que más se han estudiado y todos ellos desarrollan lenguajes como herramienta crucial para poder armar sus grupos y sus sociedades, es decir, para coordinar sus acciones.

Sin embargo hoy sabemos muy bien que la función del lenguaje en los animales, sólo se ejerce *cuando está presente* el objeto o la situación para la cuál se requiere coordinación. Su lenguaje es, así "presentacional", gavillado por el momento y los estímulos presentes.

Los humanos somos una especie extraña que desarrolla ***meta-herramientas y meta-lenguajes***. Es decir, creamos *herramientas que al usarlas somos capaces de crear otras herramientas*. Somos (hasta ahora) hábiles para desarrollar metalenguajes, es decir, *lenguajes que no toman como referente los objetos, sino otros lenguajes,* otros signos: lenguajes que hablan de otros lenguajes.

El lenguaje humano tiene esa variación representacional como característica distintiva.

La religión, la moral, la educación, la cultura, el arte, en fin, la ciencia, son complejos metalenguajes elementalmente humanos. Sin ellos, no podemos sobrevivir. Esa capacidad de generar meta-herramientas y meta-lenguajes es posible porque tenemos un sistema nervioso enormemente conectado, flexible y plástico. Gracias a ello, es que desarrollamos la capacidad de *vernos viendo*, es decir, desarrollamos la capacidad reflexiva.

En algún momento de la evolución, la especie humana desarrolló la *capacidad de inferir* de unos cuantos rasgos con cierta simetría en el suelo, que por ahí estaba cerca alguna presa (o posible un depredador).

En función de dichas inferencias, se podría organizar una persecución, una adecuada huída, diseñar una trampa o bien invocarles y evocarles mediante otros rasgos tanto abstractos como figurativos deliberadamente pintados en rocas o cuevas.

Figura 1. Arcaico Gran Mural "La Pintada", Sierra de San Francisco, Baja California Sur, México (Elaborado por etapas entre 1000 y 9000 años de antigüedad)





Fuente: Archivo personal Carles-González-Gumucio (2014).

En todo este relato, lo interesante es que la inferencia y la objetivación simbólica se hicieron SIN ESTAR PRESENTE ninguno de los animales mencionados. Relaciona-

mos, inferimos, abstraemos, anticipamos, concebimos, diseñamos, soñamos, por medio y a través del lenguaje.

Con él procesamos y desarrollamos información, con el lenguaje coordinamos nuestras acciones (nos comunicamos) con otros y otras; con y dentro del lenguaje, *conocemos* el mundo. Al conocer, lo interpretamos, establecemos relaciones materialmente improbables, inéditas e imposibles (¿de las marcas de las huellas directo al venado?) que no están presentes ni contenidas en la experiencia inmediata de encontrarse con esas marcas en el lodo.

De este modo, no podemos experimentar los objetos y las situaciones de la "realidad" en estado *puro*, solo a través de los filtros, por así decirlo, que proporciona nuestro lenguaje y sus metalenguajes derivados. No podemos observar sin interpretar al mismo tiempo.

La realidad "real", siempre que sea percibida por un ser humano, nunca será "cruda", por el contrario, siempre estará interpretada.

Doxa y pensamiento científico, doxas científicas

La especie interpretante que somos no interpreta todo de manera original, única e irrepetible. Aquellos que nos han antecedido, nos han legado igualmente sus interpretaciones, sus lenguajes y sus metalenguajes, que también nos preceden y que además operan como *estructuras objetivas*, es decir, un conjunto de relaciones que existen independientemente de nuestra voluntad, gusto o conocimiento. El núcleo de toda interpretación está en la correspondencia que establece entre alguna experiencia o algún objeto y un signo (un fonema o un lexema) que es parte de un código para un interpretante.

Por esta razón los humanos operamos también con *sistemas de información*, donde se establecen específicos criterios de clasificación que permiten que interactuemos con algún sentido en un espacio y un tiempo determinados sin tener que inventar o nombrar todo otra vez.

Así, sabemos qué es "lo bueno y lo malo", lo digno e indigno, lo alto y lo bajo, lo comestible y lo venenoso, lo inteligente o tonto, lo bello o feo y así diciendo.

Estas *redes de redes* de correspondencias y de criterios de clasificación operan como un enorme sistema de información que tiene un rasgo muy particular: nadie en particular es directamente responsable del establecimiento del vínculo del sentido, del "filtro" simbólico con el que percibimos el mundo, las personas y las cosas. A ello le llamamos Doxa.

Y esa Doxa es debido a su estado relativamente estable y fijo, el primer contrincante y, a su vez la primera fuente, del metalenguaje científico y de todos los otros metalenguajes.

En la Doxa está "nítidamente" definido (para quienes la comparten y la portan) una serie de correspondencias significativas claves para operar en la vida cotidiana: que las mujeres, por ejemplo, son "naturalmente inferiores" a los varones; que los indios, los homosexuales, los niños, los ancianos no son diferentes, sino "menos"; que todos los árabes son "terroristas", que los mexicanos son "flojos", que los europeos son "mejores", que las mujeres caucásicas son "más bonitas" que las negras, que los hombres y mujeres blancos son superiores intelectualmente a los de "color" (negros, cafés, rojos, amarillos); en fin, que todos los hombres son "iguales", que a las mujeres "nadie" las entiende y así hasta el infinito.

Y decimos "infinito" porque esa es una de las características del discurso social común que conforma la Doxa. Si efectuamos una comparación inspirada en la economía, podemos ayudar a ejemplificar esto último.

El Producto Nacional Bruto, es una medida que expresa todo el valor económico producido por una población de una sociedad en un período determinado; pero si regresamos a la frase "no sólo de pan (valor económico) vive el hombre" y queremos estimar el valor total de los conceptos y discursos generados por una población en un país en un período determinado, encontraremos que es imposible de estimar porque es precisamente tan infinito como *El libro de arena* de Borges.

Precisamente por su característica sígnica, esa otra dimensión elementalmente humana de la especie no se puede estimar del mismo modo que los valores económicos y materiales.

Con el desarrollo de las tecnologías para procesar digitalmente la información, esas dimensiones ya de por sí inconmensurables, se multiplicaron, así en el ciberespacio como en la tierra, casi ad nauseam.

Según un estudio de hace varios años hecho en la Universidad de California-Berkeley,[1] en el año de 2002 se produjeron en medios de almacenamiento impreso, filmado, magnético y óptico alrededor de cinco exabytes de información nueva. Hoy en día, esta magnitud se ha multiplicado

¿De qué magnitud hablamos cuando la información se mide en *exabytes*?

---

[1] http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/execsum.htm#summary (01.2015). Debo a Aníbal Ford esta referencia.

Veamos. Si todos y cada uno de los 17 millones de libros que tiene la Biblioteca del Congreso en Washington fueran digitalizados en formato completo, alcanzarían cerca de 136 *terabytes* de información.

Cinco exabytes de información equivalen en tamaño a la información contenida en 37,000 nuevas bibliotecas con colecciones del mismo tamaño que la del Congreso de EUA. Estas magnitudes difícilmente imaginables y, de hecho, poco manejables sólo consideran la información almacenada, pero todas las otras palabras, ideas, discursos, y flujos múltiples de información son prácticamente no cuantificables (Ver tabla 1).

Tabla 1. ¿Que tan grande es un Exabyte?

Kilobyte (KB)
1,000 bytes o 10^3 *bytes*
2 Kilobytes: una página mecanografiada.
100 Kilobytes: una fotografía con baja resolución.
Megabyte (MB)
1,000,000 bytes o 10^6 *bytes*
1 Megabyte: Una novela corta o un disquete de 3.5”
2 Megabytes: Una fotografía de alta resolución.
5 Megabytes: Las obras completas de Shakespeare.
10 Megabytes: Un minuto de sonido de alta fidelidad.
100 Megabytes: Un metro de libros en un librero.
500 Megabytes: un Disco Compacto o CD-ROM.
Gigabyte (GB)
1,000,000,000 bytes o 10^9 *bytes*
1 Gigabyte: Una camioneta pickup llena de libros.
20 Gigabytes: Una colección de la obra de Beethoven.
100 Gigabytes: La sección de revistas académicas de una biblioteca.
Terabyte (TB)
1,000,000,000,000 bytes o 10^{12} *bytes*
1 Terabyte: 50,000 árboles hechos papel e impresos.
2 Terabytes: Una biblioteca de investigación académica.
10 Terabytes: Las colecciones impresas de la Biblioteca del Congreso en USA.
400 Terabytes: La base de datos del Centro Nacional de Datos Climatológicos (NOAA) en USA.

Tabla 1. *Continuación*

Petabyte (PB)
1,000,000,000,000,000 bytes o *10^{15} bytes*
1 Petabyte: 3 años de datos del Sistema de Observación de la Tierra de la NASA (EOS) (2001).
2 Petabytes: Todas las bibliotecas académicas de USA.
20 Petabytes: Producción de discos duros en 1995.
200 Petabytes: Todo el material impreso.
Exabyte (EB)
1,000,000,000,000,000,000 bytes o *10^{18} bytes*
2 Exabytes: Volumen total de la información generada en el mundo en 1999.
5 Exabytes: Todas las palabras pronunciadas por todos los seres humanos en la historia.

Fuente: http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info/summary.html#biblio (01.2015)

Cuando hablamos de la Doxa, no estamos hablando sólo de flujos de información, sino de una matriz que produce e integra todas las interpretaciones "normales" y "razonables" de la convivencia, pasada, presente y futura.

Toda *Doxa* es, por definición, histórica y socialmente determinada, pero parte de su mecanismo está en naturalizar las correspondencias que fija y con ello colabora a borrar las huellas de los responsables de esas interpretaciones.

Lo que Bourdieu llamaba el "ilusionismo social" sucede cuando propiedades y características que los agentes sociales deben a su colocación en una estructura de relaciones sociales determinada, son aprendidas, razonadas y transmitidas *como si fueran* naturales.

Del mismo modo que el argumento de la película *The Matrix* plantea y pone en escena lúcidamente la ilusión de realidad que se genera dentro de la trama, una buena parte de la Doxa opera como un sistema operativo de información que de alguna manera, podemos decir que "formatea" serialmente la subjetividad de los individuos.

Ese Mega-Sistema de Información que es la Doxa, sólo puede existir si se concreta en instituciones especializadas en la metabolización y elaboración permanente del Discurso Social (iglesias, cortes, escuelas, academias, galerías, televisoras, universidades, etcétera) y otras no especializadas como las familias y las redes de convivencia cotidiana.

Sólo es eficaz cuando se hace se incorpora (se hace mismidad) en los diversos agentes sociales a través de esquemas de disposiciones cognitivas de acción, de percepción y de valoración (lo que Bourdieu denomina como *habitus*). Estos esquemas forman, si seguimos con la idea de las tramas de tramas, lo que llamamos el Sistema de Información Subjetivo pero no individual de las personas. Es a través de este efecto de "formateo" sobre la subjetividad, que las correspondencias establecidas siempre históricamente (pero sin responsable evidente) por el sistema de la Doxa, se vuelven evidentes, obvias, naturales.

No las vemos porque a través de ellas vemos (¡justo como la córnea!) y el efecto de todo este proceso, es que no nos damos cuenta de que no nos damos cuenta.

La especie humana que es capaz de generar grados inmensos e intensos de reflexividad, estandariza su percepción y su acción hasta que viene una crisis. Nos volvemos rígidos y conservadores hasta que reventamos porque ya no somos capaces de procesar simbólicamente, con los elementos que tenemos a la mano, las experiencias de la vida.

En un tiempo, el llamado "derecho de pernada" era considerado como algo "natural". La nobleza medieval era considerada como perteneciente directa del linaje de Dios, con sangre "azul". Pasar la primera experiencia sexual en la noche de bodas con el príncipe o el señor feudal, era un derecho para el poderoso y una obligación "deseosa" para la novia.

En un período histórico, esa práctica era parte de la Doxa de su tiempo (Zeitgeist). Pero los tiempos cambian cuando cambian también los sistemas de clasificación, y éstos cambian cuando los cambia la acción y el movimiento social; por lo que hoy en día, esas concepciones no operan más como "naturales". Podríamos poner muchos ejemplos de cambios históricos en la Doxa, que han modificado la forma en que los agentes sociales se relacionan entre sí y con el mundo, desde el punto de vista del sentido.

Por efecto mismo de la convivencia social, vivimos y vamos por la vida como territorios simbólicamente ocupados y buena parte de la existencia se nos va en luchar de manera pasiva o activa, individual o colectiva, asistida o desamparada para desocupar y re-ocupar con formas menos extrañas y hetero-dependientes, ese territorio simbólico que también somos al mismo tiempo que cuerpo y funciones orgánicas.

La crisis llega cuando nos damos cuenta de que somos lo que todos (o alguien) nos han dicho siempre que somos, pero que no nos conviene o no nos satisface ser como nos dijeron que teníamos que ser.

Muchas de las formas que los marxistas llaman "falsa conciencia", vienen de aquí. Alienación, enajenación, pobre reflexividad, conformismo, conservadurismo,

prevalecen por temor, por conveniencia, por inmovilización, por aislamiento y desconexión con otros que tienen una condición de vida semejante a nosotros.

Las rebeldías de la adolescencia y los jóvenes tienen también buena parte de su sentido en la reacción contra ese "formateo" inicial y sostenido que la sociedad, a través de muchas instancias "coordinadas de manera natural" en ese sistema de pre-interpretaciones que constituye la Doxa, ha hecho tan paciente, permanente y eficazmente en nosotros.

En síntesis, sólo podemos "ver" las cosas desde un filtro que basa su eficacia precisamente en que es invisible.

Necesitamos desarrollar una reflexividad crítica y progresivamente emancipada para desocupar esos territorios que nos han colonizado la percepción, el cuerpo, la sensibilidad, la convivencia, los afectos, las palabras y las ideas.

Comúnmente se concibe al pensamiento científico como totalmente opuesto a la Doxa (o sentido común), sin embargo, no son repelentes. Toda teoría proviene y se nutre de las propias fuerzas de la Doxa.

La teoría agrega de manera adicional, interpretaciones creativas colocadas en un marco o en una red de las que el científico busca ser totalmente responsable.

En ese sentido, toda teoría es un subconjunto de la Doxa, en tanto que matriz de las interpretaciones, de ella proviene y mantiene con ella una frontera muy porosa que puede ajustarse y moverse con el tiempo.

La ciencia, en tanto que nace de un ejercicio cuidadoso y disciplinado de establecer correspondencias y relaciones entre diferentes conjuntos de elementos y procesos de los objetos que observa, tensa siempre esa oposición.

Pero la ciencia no es ni con mucho *la única* forma de conocer. Otras formas de conocer el mundo son la moral, la fe, el arte.

Sin embargo, de toda la pluralidad de las Doxas regionales o especializadas, como las artísticas, las religiosas, las económicas, las médicas, las educativas, la Doxa más soberbia y ciega quizás sea precisamente la Doxa científica, cuando renuncia al propio oficio de inteligibilidad y crítica permanente de las prenociones que le confiere su oficio de inteligibilidad racional, y al así hacerlo se convierte en dogma, en verdad única, en ley inexorable que convierte a los científicos en "expertos".

La ciencia nunca ha avanzado de manera lineal ni en progreso constante pues siempre ha sido escenario de lucha de interpretaciones divergentes y de poderes múltiples, tanto al interior como al exterior del campo científico.

Muchos descubrimientos y avances han sido detenidos por sus conflictos con los otros campos, especialmente el religioso. Otros más han sido estimulados y privilegiados por intereses económicos, políticos y militares.

Conocimiento y poder nunca han crecido separados y no se pueden entender sin los tejidos de sombras y luces de uno sobre el otro.

Piaget y la EG, y tiempo después Maturana y Varela (1990) en la biología del conocimiento, han mostrado con toda claridad que sólo podemos conocer interactuando con los objetos, y que todo hacer es conocer, así como todo conocer es hacer.

Estas ideas no deben entenderse como si fueran frases de estrategias de mercadeo, sino como constataciones ampliamente validadas que sintetizan sólidas teorías que nos indican que al conocer se construyen, se hacen nuevas relaciones que afectan desde luego los circuitos sinápticos mediante los que hacemos posible el conocer, relaciones que conforman la subjetividad y simultáneamente afectan las relaciones de las estructuras sociales dentro de las que conocemos. En idioma alemán, la palabra ***macht,*** usada como verbo, significa hacer. Pero también cuando se usa como sustantivo, significa poder.

En cualquier ambiente y situación donde reinen interpretaciones dóxicas, en tanto que conocimiento no problematizado, basado en percepciones inmediatas y creencias más o menos elaboradas mediante inferencias a bote pronto sobre experiencias directas o compartidas, el conocimiento científico opera necesariamente como un factor de empoderamiento solo si logra su función de desocupar algunas zonas de interpretaciones sin control que borran o diluyen las condiciones y rastros de su propia historicidad.

LA REALIDAD NO ESTÁ ESTRUCTURADA, ES ESTRUCTURABLE

Desde un punto de vista epistemológico, podemos afirmar con toda claridad que la realidad no está estructurada, es *estructurable*; no está ordenada, es *ordenable*, pero no de cualquier forma, pues no se deja estructurar de cualquier modo.

La "realidad" es terca, tozuda, contumaz y tiene sus propias determinaciones. Debido a ellas, "la realidad" no sólo es estructurable, también es *estructurante* porque nos hace cosas, nos marca, nos coloniza, nos delimita y, a su manera, nos fuerza a interactuar con y dentro de sus condiciones.

El conocer depende de la estructura del que conoce, no de los contenidos que operan como un haz de luz blanca que cuando pasa por una estructura prismática piramidal, se descompone en un espectro de colores que van desde el ultravioleta hasta el infrarrojo. De la misma forma, el efecto del conocer se puede comparar con ese colorido gradiente que se genera en la refracción de la luz.

Figura 2. Fenómeno de descomposición de la luz.



Fuente: Pink Floyd, The dark side of the moon, Emi Records, 1993.

La misma luz no generaría este espectro con un prisma cuadrangular.

Suele decirse (así se cuenta en la escuela primaria y machaconamente en la televisión) que Newton generó una ley de gravitación universal inmediatamente después de que una manzana le golpeó en la cabeza. Muchos, pero muchos de los descubrimientos científicos que tenemos han sido por casualidad o serendipia.

Lo mismo podríamos pensar del descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming a partir de hongos en comida "echada a perder"; podemos coincidir que antes de Newton y Fleming, con toda seguridad, sucedieron eventos de este tipo innumerables ocasiones y de ellas no "salió", así nomás, la citada relación entre aceleración, masa y distancia o la penicilina como antibiótico. Se requería una estructura cognitiva y social particular (y no solo la suerte o el azar) para que el "descubrimiento" se produjera.

Así pues, la idea central de este apartado es que la "realidad" (es decir, los recortes que hacemos al actuar perceptivamente en ella) parece bastante tramposa y se comporta de formas caprichosas y es a partir de nuestra interacción con ella como la podemos estructurar, colocar dentro de un sistema de relaciones que establecemos con la mira de hacerla inteligible y con ello nos abre el paso a menos grados de dependencia. Sin la penicilina, las muertes por infección en la segunda guerra mundial hubieran sido mucho mayores. Fenómenos sociales como una guerra enfrentan problemas concretos que generaron soluciones de conocimiento para reducir la muerte.

Cuando un bebé de pocos meses *infiere* la continuidad del movimiento de una cara que se oculta, y con ello anticipa que aparecerá del otro lado, está "aportando" al evento algo que no estaba en los contenidos del mismo.

Esto sucede también con las cantidades: decir que en una fila de dulces "hay" cinco de ellos, es aportar algo que no está de ninguna manera presente en esos azucarados objetos. Así opera la estructuración de la realidad estructurable.

Pero no podemos sumar dos nubes negras con dos nubes negras o dos gotas agua más dos gotas de agua y decir que son cuatro nubes negras o cuatro gotas de agua. El buen sentido nos advierte de un chaparrón o una tormenta y una gotota o un charquito. No todo se deja "numerar" del mismo modo.

La "realidad" tiene sus propias determinaciones.

Veamos un ejemplo de cartografía del nuevo mundo y del sistema Google Earth.

Un mapa siempre es una representación a escala de ciertas relaciones espaciales en un territorio determinado. Estos dos mapas representan de maneras distintas un referente similar (la "realidad").

En el mapa antiguo elaborado en el Siglo XVI podemos notar, entre otras cosas, que Baja California aparece claramente como una isla.

Mientras que el mapa reciente, el mismo referente aparece como una península, ligada al continente por el norte. El segundo mapa del siglo XXI, en la medida en que proviene de una fotografía, podemos decir que "representa" con más precisión las relaciones espaciales del territorio en cuestión.

El primer mapa es, a nuestro juicio, más bello y podría ser enmarcado por su valor estético e histórico. Alguna vez en la historia (y por bastante tiempo), Baja California fue representada como una isla. Tal vez es un mapa futurista, dado el pronóstico telúrico de la falla de San Andrés, pero para efectos de adecuación al objeto, un mapa representa mejor y más precisamente las relaciones espaciales que el otro. Lo mismo puede ser dicho respecto a la percepción de la totalidad de la tierra. Durante siglos, Europa (que era el lugar donde se construían los mapas) y en general el hemisferio norte sobre el sur, fueron representados con dimensiones mucho mayores. Peters en 1974, es quien realiza una corrección sobre los antiguos mapas mejorados de Mercator, que despertó muchas polémicas en su tiempo al representar en un espacio plano la esfericidad de la tierra.

Un descubrimiento no se produce si no se construye en el cerebro del observador como un nuevo patrón de ideas basado en asunciones previas.[2]

---

[2] Ver http://www.encuentros.uma.es/encuentros62/metodo.html (01.2015)

Figura 3. Mapa de la Baja California en dos momentos.




Siglo XVI



Siglo XXI

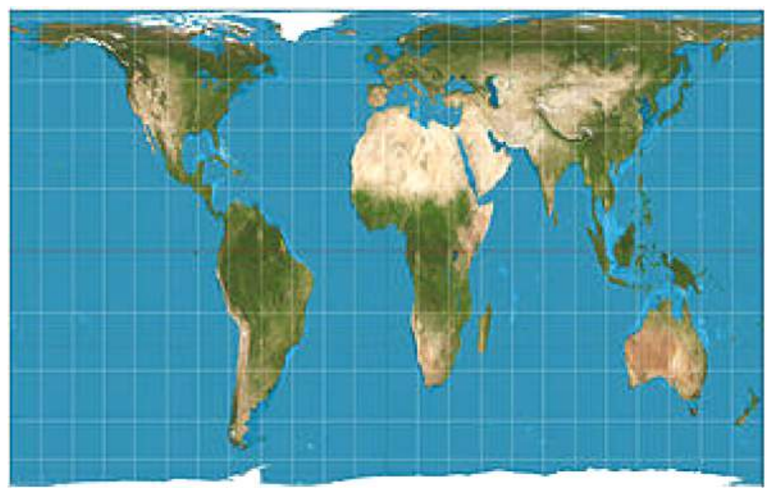
Fuente: Archivo personal JG y Google Earth

Figura 4. Representaciones de la tierra.





Siglo XVI Peters



Fuente: Archivo Personal JG y http://www.petersmap.com/page2.html (01.2015)

Percepción, lenguajes y realidades múltiples

En el siglo pasado, Edward Sapir y Benjamín Whorf, estudiaron el lenguaje de los Inuit (llamados también, "esquimales") y observaron que en lo que ellos llamaban "nieve", los Inuit usaban más de una docena de palabras diferentes que les permitían "ver" una docena de objetos distintos, que dentro de la cultura de estos científicos quedaban agrupados simplemente bajo un término "nieve"[3].

Hoy en día esta hipótesis está en crisis por diferentes hallazgos que muestran que también se puede pensar y representar las cosas, con las que interactuamos cotidianamente, por medio de elementos múltiples y no solamente por medio de proposiciones. Lo importante aquí es resaltar que en la medida en que enriquecemos nuestra capacidad de representar el mundo, podemos interactuar mejor con el mismo.

Un médico "ve" cosas (objetos, relaciones, procesos) que sus pacientes no ven en una radiografía o en un reporte de análisis de sangre. Lo que para uno son simples "manchas", para una estructura perceptiva entrenada, esas "manchas" significan un proceso patológico a enfrentar o no.

Parece que según qué tan rico sea el espacio para representar y nombrar las cosas de la vida, dependerá qué tan rica (en ricura y en riqueza) es la experiencia y la capacidad de acción y fruición inteligente.

Una representación rigurosa, controlada, sistemática y crecientemente compleja de los fenómenos es la que provee una buena teoría. Gracias a ella, "vemos" (establecemos relaciones) entre diferentes objetos.

El lenguaje, entonces, permite establecer divisiones discretas en una realidad que suele aparecer como continua e indiscriminada.

Las cosas no "son" como son, sino que así las vemos y así las definimos. Grandes problemas y soluciones se establecen en este rango.

EMPIRISMOS, APRIORISMOS, CONSTRUCTIVISMO

Una gran parte de los desarrollos del pensamiento científico pueden clasificarse dentro de un gradiente epistemológico que tiene en sus polos al Sujeto que conoce y al Objeto por conocer.

Las posiciones empiristas privilegian el lado del Objeto sobre el Sujeto.

[3] http://pizarro.fll.urv.es/nct/continguts/Linguistica3.2.htm (01.2015)

Suponen que la realidad está ahí fuera del Sujeto, y existe independientemente de él. Su conocimiento estriba en observar, registrar y describir, con todo detalle y sin contaminaciones personales, las características del Objeto. Más adelante, después de muchas experiencias que lo corroboren, se pueden realizar algunas generalizaciones empíricas.

Por este tipo de orientación empirista, en muchas disciplinas se han desarrollado de manera muy profusa las técnicas de investigación, pues todo el conocimiento científico dependerá de que las observaciones sean precisas, cuantiosas, redundantes y adecuadas al objeto.

Todo el lenguaje científico ha quedado marcado hasta hoy por esta perspectiva (Ver tabla 2):

Tabla 2. Palabras comunes del léxico científico.

datos	del latín, *datus*, lo que está dado como cierto
hechos	del latín *factum*, lo que ha sucedido
evidencia	del latín ex-*videre*, lo que es claro en sí mismo
fenómeno	del griego *phainomenon*, lo que sucede o se nos muestra

Fuente: Elaboración propia, JG

Muchas otras palabras están relacionadas con este tipo de entendimiento que supone que la realidad *está ahí afuera* de nosotros (es evidente, está dada, es un hecho, lo que se muestra) son, por ejemplo: "descubrimiento" (desvelar o quitar los velos que cubren e impiden ver las cosas como son), "levantamiento", "recolección", "recogida", "recopilación de datos" y otras que acompañan los profusos manuales de técnicas de investigación.

En todos estos casos, el Objeto es la parte importante a la que el Sujeto tiene que someterse sin contaminar la experiencia. Gracias a esta perspectiva, la ciencia se comenzó a construir con detalladas observaciones y descripciones que buscaban ser cada vez más precisas.

Por el contrario, las posiciones apriorísticas privilegian el lado del Sujeto sobre el Objeto, especialmente cuando, por efecto de la filosofía especulativa, se supone que hay un número de categorías a priori, innatas mediante las cuales conocemos la "realidad".

Lo importante no es el Objeto, sino el rigor de las especulaciones y racionalizaciones del Sujeto que se imponen a la razón, sin tampoco importar demasiado las posibles adecuaciones a las características de los objetos que, al final, no logran cambiar: las experiencias concretas de la mecánica de Newton sólo confirmaban las características del espacio y el tiempo absolutos. Gracias a esta perspectiva, se privilegió el papel activo del Sujeto en la creación del conocimiento.

Ambas perspectivas sufrieron, con el paso del tiempo, lo que Rolando García (2000: 19) llama "derrumbes epistemológicos" al irse colapsando poco a poco las explicaciones que desde unas y otras se habían definido para fundamentar el conocimiento científico.

La propuesta de Piaget y de la EG se coloca precisamente como contra-discurso de ambos extremos, y surge de la constatación de que el conocimiento se construye mediante la interacción del Sujeto y el Objeto, a través de reorganizaciones sucesivas cuyos mecanismos son funcionalmente continuos y sus estructuras y contenidos, variantes, tanto en el nivel de la psicogénesis de los conocimientos en los niños, como en el desarrollo sociogenético de la historia de la ciencia.

Así pues, para la perspectiva empirista pura, la realidad es "real" y se captura a través de experiencias sensoriales que captamos como irritaciones nerviosas de diversa intensidad y duración; pero desafortunadamente, de ellas no surge el conocimiento.

Esa es una de las más importantes y contundentes pruebas de la EG frente al empirismo.

Para la perspectiva apriorística, el papel central lo lleva siempre el Sujeto, pero sin la corroboración empírica de sus asertos, tampoco aparece la explicación de cómo surge el conocimiento.

La aportación de la EG es precisamente la constatación empírica de que el conocimiento de la realidad ni es inventado así nomás, ni surge de la pura experiencia sensorial: los objetos que conocemos se construyen permanentemente, al modificar *los esquemas de organización* de los elementos a conocer. En esa modificación cognitiva, una parte cambia, una parte permanece y una parte es novedosa.

NO EXISTE "EL" MÉTODO CIENTÍFICO: EXISTEN DIVERSAS FORMAS DE CIENTIFICIDAD

Uno de los más acendrados prejuicios que se siguen enseñando hoy en día en la escuela primaria, pero también en la formación misma de los jóvenes científicos,

es la afirmación de que **EL** Método Científico, que es hipotético deductivo y opera a través de la experimentación y la generalización empírica, es la única forma de desarrollar La Ciencia y El Pensamiento Crítico frente a la Doxa y sus vertientes de tradición y de autoridad. Según esta creencia, LA Ciencia es la única que puede y debe acabar con los sistemas de interpretaciones falsas que hemos heredado sin mayor elaboración de nuestra parte o de los que creemos porque alguien con autoridad lo ha dicho. El nacimiento de las primeras sociedades científicas, y con ellas del desarrollo de la ciencia en el mundo, está relacionado con la afirmación del poder del hombre sobre la naturaleza y de la obligación de conocerla "para mejor honrar la obra perfecta de Dios".

Estas instituciones especializadas son producto del seguimiento de una fértil tradición que viene desde el siglo XII, y en especial de algunas de las ideas desarrolladas por Robert Grosseteste y Roger Bacon (Merton College, Oxford).

Frente a ello tenemos que decir que lo que conocemos como EL método científico es una construcción que venida de varios siglos anteriores, especialmente del Siglo XII, tomó cuerpo y legitimidad en el siglo XVII, cuando se consolida precisamente el campo de producción científica, cuando en la historia se crea un espacio de relaciones y de tensiones sociales, que incluye instituciones especializadas (las sociedades científicas, por ejemplo, The Royal Society —Londres, 1660— la Acadèmie de Sciences —París, 1666—), agentes especializados (los científicos y miembros de las academias) y prácticas especializadas (la investigación por medio del método experimental hipotético deductivo y la comunicación estandarizada de resultados en boletines o revistas científicas).

Sabemos que el anglicanismo, que tiene una diferente visión religiosa del mundo, destrabó muchas de las prohibiciones de la Iglesia Católica de Roma sobre el conocimiento y eso permitió muchas de las prenociones que impidieron el conocimiento del mundo. En estas prohibiciones, de la mano del mismo Aristóteles, claramente se habían separado las cosas que podrían estudiarse (Regiones Sublunares) de las que no deberían ser conocidas (Regiones Celestiales).

Con el desarrollo de este método, el avance de un tipo de pensamiento científico tuvo un impulso enorme, inicialmente en los países con influencia de la Reforma Protestante y después se fue extendiendo a los demás en una zona de Europa. Para esta tradición de ruptura religiosa con Roma, no sólo no estaba prohibido conocer las cosas del cielo, sino que había que descubrir sus leyes "para mejor gloria de la obra de Dios".

Desde entonces, los logros de EL Método Científico derrumbaron paulatinamente decenas de mitos, tradiciones, creencias e ideologías sobre la naturaleza

que desde siglos atrás habían trabado y estancado el desarrollo del conocimiento y el saber sobre las cosas de la tierra y los cielos. A saber, por ejemplo, las órbitas circulares de los planetas ("Dios sólo hacía cosas perfectas y el círculo lo era"), el geocentrismo del universo ("En el principio creó Dios el cielo y la tierra"), los elementos de todas las cosas ("fuego, tierra, aire, agua"), el flogisto (lo que se le va a la materia cuando se quema), la mecánica del *ímpetus* (el ser es uno, eterno, infinito, inmutable e inmóvil) y así diciendo.

El efecto del desarrollo de la ciencia y la tecnología primero en la Revolución Industrial y después en el Colonialismo europeo, fueron *in crescendo* hasta bien entrado el siglo veinte.

El énfasis de ese Método hipotético-deductivo, está puesto en el contexto de validación, por lo que la prueba permanente sobre la adecuación de las hipótesis al Objeto, tiene el máximo valor en vías de poder predecir el comportamiento y los eventos futuros. Esta fue una forma de ganar grados de autodeterminación frente a las explicaciones metafísicas, teleológicas, escencialistas, ideológicas y religiosas que gobernaron el pensamiento humano (y especialmente europeo) durante siglos.

Sin embargo, en la historia las primeras "ciencias" que se desarrollaron, fueron las matemáticas y la astronomía, ninguna de la cuales tiene en absoluto nada que ver con el método experimental hipotético deductivo.

Constatamos una clara distorsión que se ha venido arrastrando al privilegiar dicho método como el único y verdadero camino para conseguir la verdad científica; hay, dentro del mismo desarrollo de la ciencia, otras diversas formas de cientificidad que no son iguales, ni se parecen, ni por sus objetos al llamado Método Científico. Las características de dicho método no se pueden aplicar así, sin más, como si fuera una receta mágica para crear interpretaciones verdaderas por su cientificidad. Para entender esto, quizás vale la pena acercarse a la forma en que muchos descubrimientos se han hecho en la historia de las ciencias de formas muy variadas y nada cercanas a ese método.

Una actitud científica de proceder frente a fenómenos percibidos ayuda a generar enunciados que podemos denominar científicos si cumplen con cuatro características básicas:

- Tiene un **referente empírico**, alguna clase de "material básico" para observar, explorar, indagar, describir y documentar.
  Con esta primera característica, los enunciados que consideramos científicos se alejan de las formas meramente especulativas y apriorísticas. Por ejemplo, La proposición: "en el Limbo hay nonatos inocentes" no es científica, porque

no tenemos ningún referente empírico de ello, nadie lo ha objetivado ni descrito, salvo en la literatura y en la religión.

- Está **construido sistemáticamente**, sigue un método riguroso de observación, descripción, crítica, clasificación y análisis.
  Con esta segunda condición, se enfatiza el orden y la disciplina con la que se requiere efectuar las operaciones para conocer objetos, como condición para alejarse de las prenociones y las creencias comunes (o extraordinarias) sobre los fenómenos. Si no hay un método (pero no necesariamente en todos los casos el hipotético deductivo), un camino explícito que pueda ser razonablemente seguido por otros para arribar a las representaciones con las que hemos construido nuestras explicaciones y modelos, la afirmación no se considera científica.
- Es **intersubjetivo**, está hecho para ser comunicado y entendido por otros.
- Este tercer rasgo dota al enunciado científico de un carácter que se aleja de las revelaciones divinas, las unicidades ("sólo yo sé lo que sé") y los solipsismos incomunicantes del conocimiento. Si lo encontrado no puede ser comunicado a otros, si nada más una persona lo sabe de cierto y no lo puede decir claramente, puede ser muy importante, pero no es científico.
- Es **falsable**, lo que ese enunciado sostiene está redactado de tal forma que puede ser contradicho y mostrado, en su caso, como falso respecto a lo que afirma.

Esta cuarta condición, aterriza y vuelve humilde el trabajo científico, pues a pesar de su generalidad buscada, acota en dominios específicos lo que se afirma, de tal manera que pueda ser, en cualquier momento, mostrada su imprecisión y su no adecuación respecto a lo que pretende explicar: si lo que se afirma no consiente la posibilidad de refutación, tampoco es científico.

Así pues, lejos de la supuesta unicidad cuasi-mágica (¡esa sí anticientífica!) de EL MÉTODO CIENTÍFICO, tal y como lo suelen enseñar en las escuelas, la mirada científica está (y ha estado a lo largo de la historia) más concentrada en los contextos de descubrimiento que en los contextos de validación. Esto enfatiza con mucho mayor fuerza la necesidad de no reducir el trabajo científico (y mucho menos el método usado para descubrir) a la sola inducción o deducción, sino también abierto a la abducción.

La lógica abductiva o retroductiva, introducida en la tradición filosófica contemporánea por Charles Peirce, se mueve de forma iterativa, de atrás para adelante y a veces de adelante para atrás. Al hacer conjeturas y al ensayar posibles explicaciones,

avanza hasta que logra construir un modelo en el que las observaciones aisladas adquieren sentido, son plausibles e inteligibles.

Justo como lo hacía el mismo Sherlock Holmes a partir de indicios y nunca, o muy rara vez, de certezas experimentales. Con esta lógica difusa operamos de manera casi permanentemente en la vida cotidiana.

Entonces, si hablamos de un método científico común, podríamos decir que más que método conforma un espíritu, una actitud de duda permanente de las creencias y explicaciones comúnmente dadas a las cosas, un aprecio por la calidad creciente de la observación y cuestionamiento detallado y detenido de las cosas que cuestionan la "normalidad", la Doxa; y esto aunado, asimismo, a un trabajo reflexivo riguroso que ayuda a construir explicaciones plausibles y válidas para determinados dominios y contextos, sobre aquello que por alguna razón nos sorprende y podemos observar.

Una vez que con el conocimiento generado, entendemos como opera el fenómeno o el Objeto, podemos explicarlo a otros, como un hallazgo que funciona dentro de sus límites, por lo menos mientras no se encuentre otra explicación mejor.

Nada de verdades absolutas ni dogmas autoritarios disfrazados de verdad científica irrefutable. Por ello, no hay peor Doxa que la científica, que muy bien describía Bourdieu cuando los científicos caen en la tentación del profetismo y con ello renuncian al oficio mismo de reflexividad crítica al que compromete la ciencia.

"DATOS", "EVIDENCIAS" Y OBSERVABLES

La perspectiva empirista, decíamos, sostiene que la realidad puede ser conocida directamente a partir de datos sensoriales. Es como si del Objeto vinieran al Sujeto, tras de una detallada e incontaminada observación, las coordenadas de su especificidad y su conocimiento. Por ello, denominan "datos" o "evidencia" a la información que resulta de su búsqueda. Finalmente, para ellos, la experiencia lleva la mano en el resultado.

Por el contrario, la perspectiva constructivista que defendemos supone asumir la irrenunciable responsabilidad del Sujeto que observa en la construcción de sus objetos. No hay observación ni medición sin criterios de descripción previos que comprometen siempre cualquier clase de interpretación.

En ese sentido, toda observación está necesariamente llena de interpretación.

No hay exploraciones ni descripciones puras, pues están siempre "contaminadas" por las propias interpretaciones del Sujeto, sea o no conciente de ello. Por eso se dice que "el punto de vista perturba el Objeto".

Si no nos aclaramos previamente desde dónde interrogamos a nuestros objetos como recortes de la realidad que vivimos, y pensamos ingenuamente que podemos explorar a *tabula rasa*, libres de interpretaciones previas, los objetos que nos interesan serán construidos de manera irreflexiva y por tanto menos rigurosa. Seguramente lograremos generar información y podremos reportar con brillantez una investigación; pero en términos de conocimiento construido tendremos serias deficiencias que después pueden tener repercusiones directas en la realidad misma que estudiamos.

Tomemos de García (2000: 71-72) un ejemplo interesante de ello cuando nos habla de dos modos diferentes de investigar la malnutrición en una zona.

Si partimos de que la malnutrición es un resultado del aumento de la población y el desequilibro en la producción, toda la información que generemos, tenderá a reforzar esos vínculos.

Por el contrario, si el investigador piensa que la malnutrición es el resultado de diversos problemas estructurales de y con el conjunto complejo de relaciones sociales, económicas, políticas de esa región y su vínculo con el mundo exterior, el resultado empírico del trabajo sobre "el mismo" Objeto, será completamente diferente.

Si no ponemos explícita y claramente los criterios de observación, entonces, por defecto, la Doxa, la matriz de todas las interpretaciones, los establece sin que podamos verlos ni ver cómo los establecimos, porque precisamente, con ellas vemos. En otras palabras, si no nos hacemos responsables de tejer el vínculo entre interpretaciones y observaciones, la Doxa cubre de inmediato (¡de hecho lo cubría desde antes!) ese espacio.

En la perspectiva constructivista, lo que suele llamarse "dato", a secas, está compuesto por dos elementos.

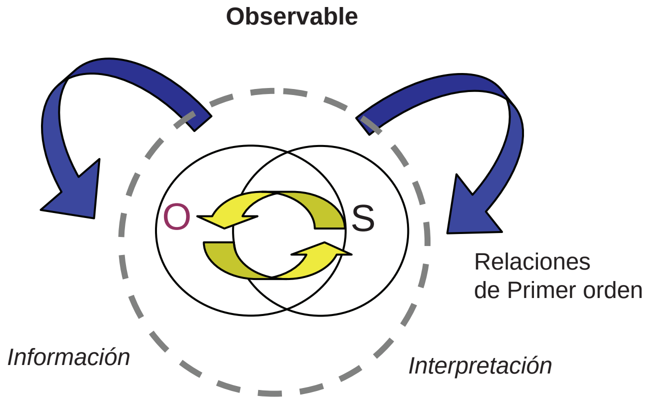
De un lado, informaciones del Objeto y, por otro, interpretaciones que hace el Sujeto sobre ese mismo Objeto. A esta relación, de acuerdo con Rolando García (2000) le llamamos *observable*. Nunca se puede "ver" la realidad toda. Lo que podemos percibir son objetos, individuos y sensaciones que construimos como observables. Generamos un recorte parcial.

Las relaciones, que constituyen el núcleo del saber científico básico, nunca son directamente observables; sólo pueden ser inferidas y jamás se oponen simple-

mente a nuestros sentidos, ni se pueden captar así, como irritaciones de nuestras terminales nerviosas.

Un ***observable*** es la relación que establecemos entre una parte de información que proviene de las determinaciones del Objeto (O), y otra parte de interpretación que proviene de las determinaciones del Sujeto (S) (Ver figura 5).

Figura 5. Observable y relaciones de primer orden.



Fuente: Elaboración propia JG.

Si vamos por la calle y vemos muchas personas caminando en ella hacia la misma dirección, no vemos "peregrinos", lo que vemos son individuos en movimiento con ciertas características.

Un "peregrino" es un observable, porque implica criterios de interpretación que califica y agrupa los datos de la experiencia en una categoría, que puede ser muy distinta a la de "manifestante" o a la de "transeúnte".

La misma información dependerá del tipo de interpretación previa que le conforme y le configure. Del mismo modo, un ***hecho*** no es algo que sucede así nomás a secas enfrente de nosotros. La gente suele decir "los hechos no mienten", "los hechos acusan al indiciado", "los hechos saltan a la vista", "los hechos se imponen". Sin embargo, las cosas no son tan simples.

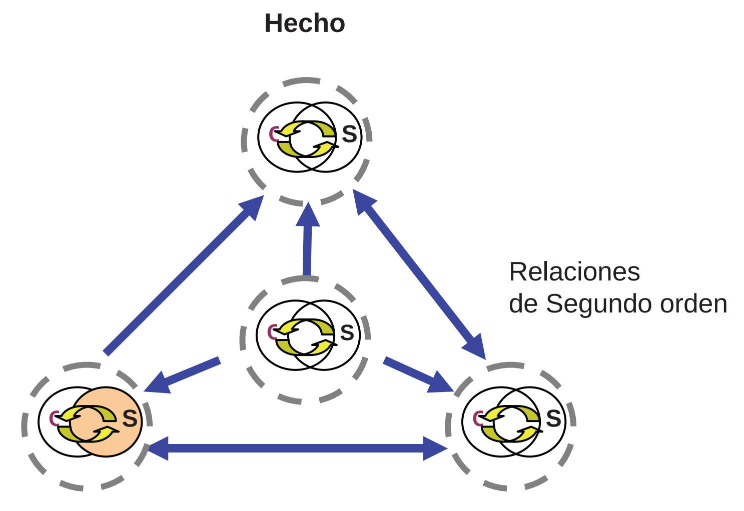
Lo mismo que en el caso anterior con los observables, nunca "vemos" hechos; ni siquiera cuando ocurren frente a varios, todos los presentes "ven" el hecho del

mismo modo. Ni los observables ni los hechos se captan directamente por la experiencia sensorial.

Llamamos hecho, a un conjunto de relaciones que establecemos entre observables (Ver figura 6).

Lo que parece que vemos como hechos depende de las relaciones que establecemos (o que ya pueden venir establecidas y fijadas de antemano por la Doxa) frente a cadenas de eventos y racimos de experiencias distintas.

Figura 6. Hecho, relaciones de segundo orden



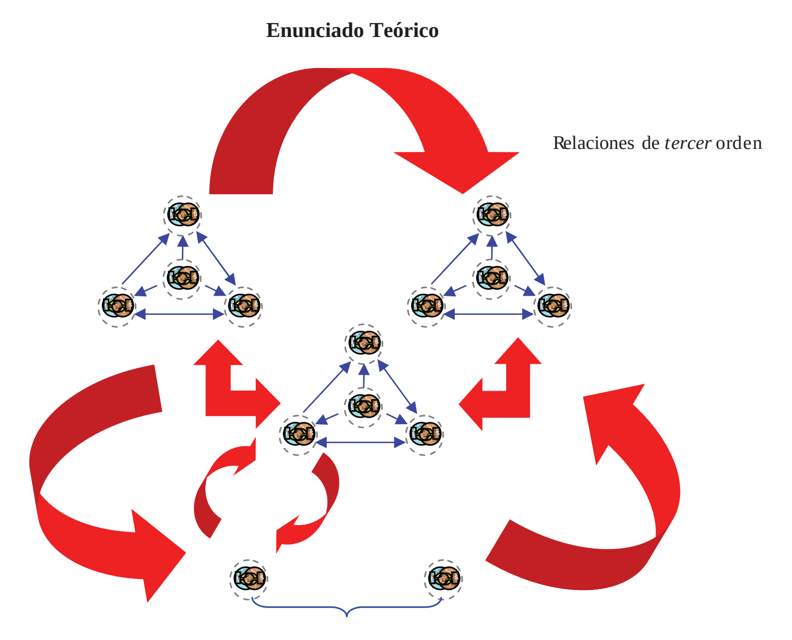
Fuente: Elaboración propia JG.

Un hecho, al igual que un observable, siempre es construido, y contiene relaciones de segundo orden, en él establecemos relaciones sobre las relaciones que establecimos en un observable.

Para efectos didácticos, podemos sugerir la misma secuencia para describir un enunciado teórico como producto de una construcción en la que establecemos relaciones entre diferentes hechos, cuando, por ejemplo, en un **enunciado teórico**, decidimos relacionar el hecho “a” con el hecho “b” y con el hecho “c” de una manera particular “X”. Al hacer esta operación, estamos construyendo relaciones

de tercer orden que a su vez vinculan las relaciones de segundo orden (hechos) de las relaciones de primer orden (observables) que establecemos en la investigación (Ver figura 7).

Figura 7. Enunciado Teórico, relaciones de tercer orden.



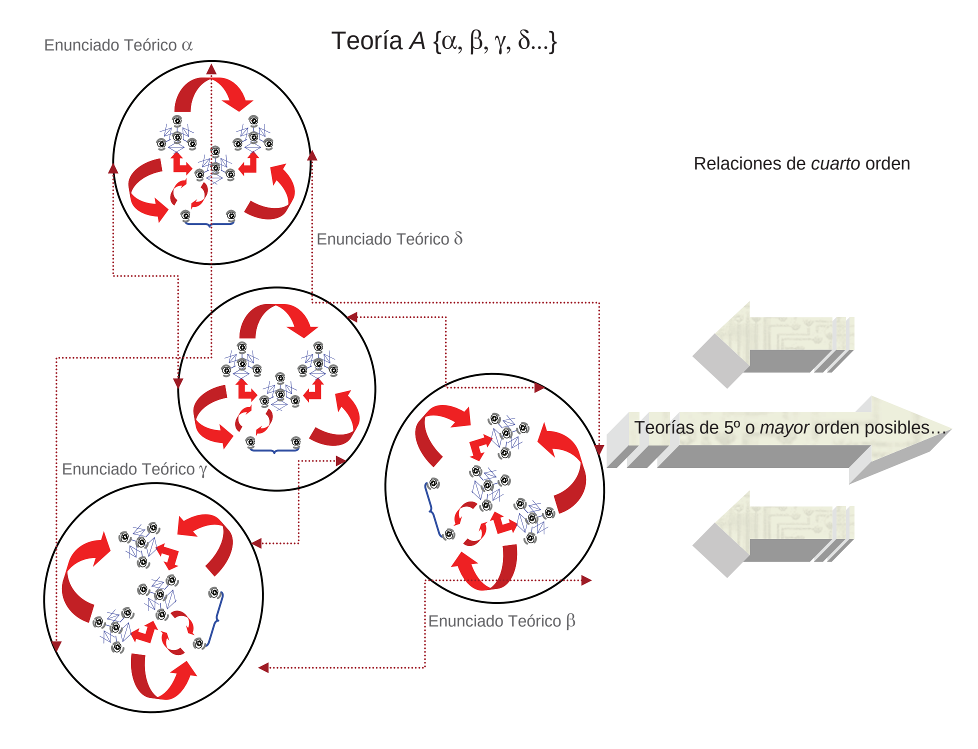
Fuente: Elaboración propia JG.

Nos parece importante establecer que, desde el primer nivel de la teoría, un enunciado cualquiera, es el científico quien establece las relaciones entre configuraciones de información crecientemente complejas y efectos de interpretación de tercer orden.

Así, si continuamos con nuestro ejemplo gráfico, podemos imaginar que una Teoría establece meta-relaciones, al menos de cuarto orden de complejidad entre enunciados teóricos y así sucesivamente puede potencialmente ir creciendo en la medida en que nuevas relaciones se puedan establecer, incluso entre teorías distintas, que fueron concebidas para dominios diferentes.

Una **teoría** así es muy poderosa porque permite explicar un vasto domino de observables y hechos, y al mismo tiempo, puede ser especificada en teorías de concreción parcial, que se derivan de la teoría general (Ver figura 8).

Figura 8. Teoría, relaciones de cuarto orden



Fuente: Elaboración propia JG.

OBSERVABLES: INFORMACIÓN E INTERPRETACIÓN

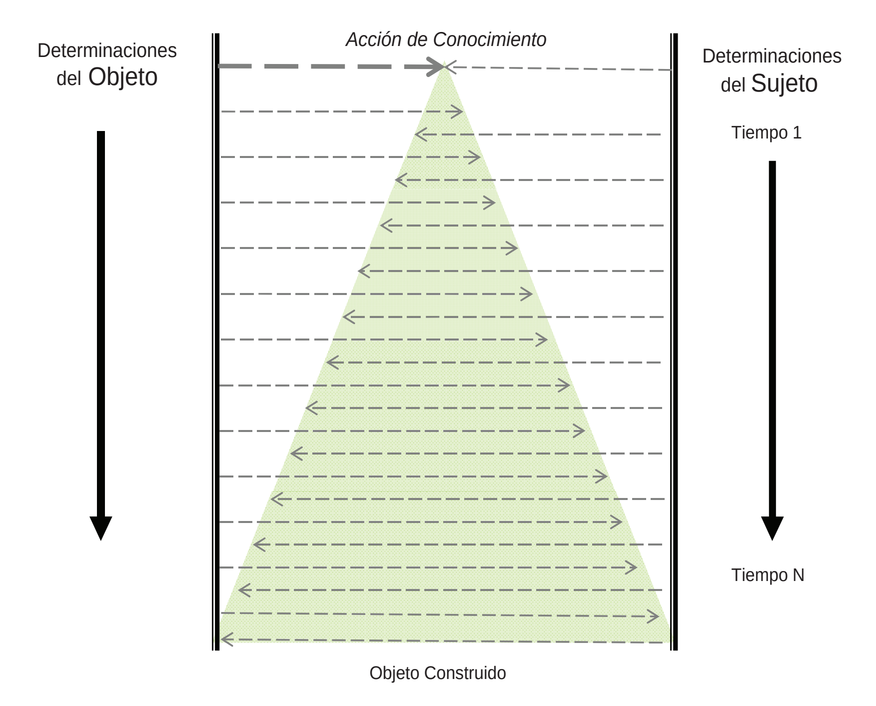
Cuando la EG señala que el Objeto *se construye*, la expresión no es metafórica de ninguna manera.

Efectivamente, es en la acción de conocimiento que el Sujeto conoce el Objeto al actuar sobre él o interactuar con él, y al hacerlo así se van modificando las pro-

pias estructuras cognitivas del Sujeto que se adaptan y se reorganizan por la nueva situación de conocimiento.

Piaget y García (1982) han planteado claramente estas relaciones que podemos ejemplificar con el esquema que proponen (Ver figura 9)

Figura 9. Acción de conocimiento entre el Sujeto y el Objeto.



Fuente: Elaboración propia JG a partir de las ideas de Rolando García.

A medida que la acción de conocimiento avanza en el tiempo, la interacción entre las determinaciones del Sujeto y del Objeto se intensifica y se van logrando nuevas y mejores aprehensiones de su Objeto mediante adecuaciones y nuevas reorganizaciones en el Sujeto. En este sentido, se puede decir que con la acción constructiva, más del Objeto hay en el Sujeto y más del Sujeto hay en el Objeto construido.

Este proceso no es ni lineal ni automático, no depende del Objeto ni solamente del Sujeto, está basado en la interacción del Sujeto con el Objeto y es a partir de ahí que se desencadenan varios procesos que técnicamente se llaman de equilibración de los que da cabal cuenta García (2000: 138-ss.), de tal manera que las nuevas equilibraciones del Sujeto permiten construir nuevas dimensiones del Objeto y así sucesivamente.

Este proceso es fascinante pues cumple funciones y mecanismos idénticos que se van integrando paulatina y sucesivamente en estructuras diferentes en el Sujeto, reorganizaciones que responden a su vez a la adaptación a las determinaciones específicas de los objetos que todo conocimiento, psicogenético o científico, implica.

En la construcción de objetos de estudio para la iniciación en la investigación, este proceso conviene siempre entenderlo como de aproximaciones sucesivas, que no avanza de forma rígida ni unilineal, sino que implica un ir y venir permanente en formas de ensayo y error en la perspectiva del Sujeto. Por otra parte, cabe señalar, como lo planteaba Gastón Bachelard que, en el proceso cognitivo, *el vector de conocimiento va siempre de lo pensado a lo real y no al revés*.

De "lo real", de los objetos, de los "hechos", no sale nada si no se les pregunta y se les comienza a atajar. El hecho se conquista, se seduce, se acecha, se balconea y esa tarea sólo se puede realizar desde la iniciativa del Sujeto que acciona sobre un Objeto que ya ha sido percibido, y por tanto, ha sido recortado desde las propias determinaciones del Sujeto.

Como hemos visto, estos criterios previos (preinterpretaciones, prenociones) pueden ser más o menos reconocidos o controlados en el establecimiento de las relaciones básicas desde el observable hasta configuraciones crecientemente más complejas si se trabaja desde una teoría, o bien, si no es ese el caso, serán imperceptible e implacablemente provistos por la *Doxa*.

Por eso decimos que la investigación debe hacerse como un ejercicio permanente de reflexividad, en la que se lucha por desocupar, por *liberar territorios simbólicamente ocupados*. Ocupados por las correspondencias preestablecidas "por nadie en particular" ("así siempre ha sido aquí"), de las que nadie puede hacerse responsable y que además nos condenan a seguir dependiendo de otros para procesar las experiencias de la vida. En ese sentido, todo trabajo profundamente científico, tiene como tarea específica que re-estructurar simbólicamente las relaciones que tejen su objeto, haciéndose responsable de esos vínculos mediante el desarrollo o la aplicación crítica de una teoría, de construcción sólida y coherente y empíricamente contrastable.

En otra dimensión extra científica y a otra escala de procesos, en el punto ideal para la dominación simbólica de los pueblos se constituyen lo que he llamado *autopercepciones heterodeterminadas*.

Esta frase constituye un oxímorón "identitario" que reside en la raíz de toda violencia simbólica, cuando otros nos procesan, nos cuentan, nos nombran y nos estudian con toda nuestra anuencia, displicencia, ignorancia y a pesar de tácticas de resistencias dispersas y desorganizadas.

Pero esta condición del trabajo científico nunca en la historia ha sido cómoda para los poderes establecidos. Desocupar un territorio ocupado y defendido genera disputas y conflictos.

Ejemplos de esta lucha simbólica los tenemos por decenas en la historia de la ciencia. En algunos casos, las coacciones y represión vienen de otros campos especializados en el discurso social, en la creación, preservación, legitimación y difusión de ciertas representaciones del mundo y de la vida (ideologías), como en el caso del Tribunal de la Santa Inquisición (hoy *Congregación para la Doctrina de la Fe*[4]) contra Giordano Bruno y después contra Galileo (Ver Figura 10).

En otros momentos, la imposición y la violencia en variados matices provienen, además de la ejercida por otras instituciones no científicas (como la religión, la escuela, la salud, las organizaciones de difusión colectiva, las grandes empresas y otras más), *de la propia estructura del campo científico.*

Como bien documentan las historias ocultas de la ciencia (Silvers, 1995) y más recientemente el desarrollo de la llamada *agnotología* (Proctor, 2011), es decir, la inducción deliberada de mentiras revestidas con argumentos "científicos" que han ocultado, descalificado e invisibilizado descubrimientos relevantes en favor de intereses particulares o facciosos diversos, donde el lucro económico desempeña siempre un papel crucial.

ESCALAS DE INTEGRACIÓN Y PERSPECTIVA COMPLEJA

En esta labor de construcción de objetos de conocimiento, hemos señalado el papel activo del Sujeto, del investigador mismo en la interacción con los objetos que quiere conocer. Así, hemos visto que en la tradición y el uso común en la práctica de la investigación (y especialmente la de corte empirista) suele llamarse simple-

[4] Ver el sitio oficial: http://www.vatican.va/roman_curia/congregations/cfaith/index_sp.htm (01.2015)

Figura 10. Doxa contra ciencia: La Iglesia Católica Romana, *perdona* a Galileo.



SÁBADO, 31 de octubre de 1992

Juan Pablo II rehabilita hoy a Galileo, 359 años después de que fuera condenado

- La Iglesia acepta oficialmente que la Tierra gira alrededor del Sol

Roma | 31 OCT 1992

Archivado en: Ciencia

406
41
0
0

Juan Pablo II pedirá hoy -359 años, 4 meses y 9 días después de la sentencia de la Inquisición- perdón por la condena injusta de Galileo Galilei y rehabilitará al filósofo y matemático de Pisa, al tiempo que presentará el libro Copérnico, Galileo y la Iglesia: fin de la controversia (1820), en el que se establece que afirmar que la Tierra gira alrededor del Sol no es blasfemia. Galileo llegó a abjurar de sus ideas y pese a ello fue condenado.

Fuente: http://elpais.com/diario/1992/10/31/sociedad/720486009_850215.html

mente *datos* a las configuraciones de información que se obtienen de los objetos. Al nombrar como *observables* lo que otras tradiciones llaman “datos” o “evidencias”, no sólo se trata de cambiar de nombre, sino que nos interesa resaltar el decisivo papel del Sujeto y sus propias determinaciones en la construcción de lo que *verá* y *juzgará* como sus objetos.

Ya lo vimos, si el Sujeto no se hace concientemente responsable de todo lo que alcance a ver sobre el establecimiento de las relaciones básicas desde los observables hasta los hechos y más allá, operará de inmediato un sistema de información genérico y global (*Doxa*) donde las relaciones que se han establecido histórica y socialmente en relación con determinados objetos y hechos, dependen de otros con

más autoridad, con más poder, con más tradición o con más fuerza para imponerlo de esa manera y no de otra.

Un efecto de esta imposición es *naturalizar* los vínculos de sentido que operan en la definición misma de los objetos y de la realidad.

Al hacerlo, al aceptar las correspondencias que nos imponen o que nos adoctrinan o sugieren "por nuestro bien", porque "así siempre han sido las cosas", vamos perdiendo gradientes de autodeterminación, seguimos cediendo territorio para que otros lo ocupen simbólicamente.

Hemos visto que a la primera relación establecida concientemente, que llamamos de *primer orden*, se vincula ciertas configuraciones de información que provienen de las determinaciones del Objeto (y no difusamente de "La Realidad") y ciertas interpretaciones que aporta (unas concientes y otras no) el Sujeto desde sus propias determinaciones.

Una de las más importantes determinaciones del Sujeto, es precisamente su capital lingüístico, que está en relación con su posición en la estructura de un espacio social determinado. Al relacionar dos o más observables entre sí, imponemos un nuevo conjunto de relaciones al Objeto y entonces aparecen los *hechos*, como relaciones de *segundo orden*.

Cuando podemos relacionar distintos hechos entre sí, estamos en posibilidades de establecer un enunciado teórico que, mediante relaciones de *tercer orden*, vincula de cierta forma específica los hechos que documentan el Objeto que estudiamos.

Con más logros y avances, nunca exentos de retrocesos múltiples, podemos ser capaces de establecer cuidadosamente relaciones entre distintos enunciados.

La *red de relaciones* en la que adquieren sentido los enunciados teóricos nos deja ver la *teoría*, y es a través de ella como podemos volver a *mirar y observar* "lo concreto" de la realidad desde una forma menos colonizada.

Sólo con la teoría podemos establecer, como *hechos*, ciertos eventos que se conforman en *procesos* que no tendrían necesariamente conexión directamente observable.

Con estas ideas y con la ayuda de las figuras que presentamos atrás, podemos comprender un poco mejor el sentido de la conocida frase de Marx, cuando hablando de la población, sostiene de que *lo concreto es la síntesis de múltiples determinaciones*.

Esta es la razón del *dictum* de que "no hay nada más práctico que una buena teoría", porque con ella podemos *ver concretamente* fenómenos y eventos, procesos y estructuras, que simplemente no se liberan a la simple vista o a los sentidos del observador.

Galileo Galilei jamás *vio* la tierra redonda, pero *la representó,* la construyó, la pensó de esa manera. Sigmund Freud nunca pudo *ver* el inconsciente (¡qué susto!), pero *lo construyó* pacientemente, lo más sistemáticamente que pudo.

Nadie es capaz de *ver* que los objetos que compramos para vivir (un bolígrafo, una pantalla de computadora, la ropa que usamos, el transporte que nos lleva al trabajo) tienen incorporado una fracción del valor socialmente necesario para generarlo que excede su valor de uso. Karl Marx nunca *vio* la plusvalía, la construyó dentro de una teoría más amplia del funcionamiento del capital en la sociedad industrial de su época. Albert Einstein jamás pudo *viajar* a la velocidad de la luz (¡a 300 mil kilómetros por segundo al cuadrado la masa de los cuerpos se vuelve literalmente luz: fotones!), pero *la construyó* así.

Hay muchos ejemplos que nos pueden hacer entender que la realidad no está ya y fatalmente *estructurada*, sino que es *estructura**ble.***

Con ayuda de las teorías podemos *ver*, más y mejor, algunas de las cosas que nos rodean y de las que dependemos. En la medida que las teorías se hacen más densas, más llenas de relaciones, permiten *ver* más elementos vinculados de la experiencia, discernir entre ellos y entenderlos.

Por eso las teorías también tienen diferentes **niveles de complejidad**, pues se comportan como un sistema que se organiza para distintas **escalas** de fenómenos y conforma una unidad que es mayor que la suma de sus enunciados.

Eso facilita una mirada más densa y menos *mensa* (que distingue de forma basta, burda, simplista, indiferenciadora) frente a la experiencia inmediata.

La creación de conocimiento, lo decíamos más atrás, no se genera de un solo intento y *en una sola dirección*. El proceso de construcción de objetos de estudio tiene como tarea generar diversos caminos, muchas vías de ida y vuelta entre el Sujeto y el Objeto, y si en algún dominio resulta interesante el poema de Machado, es en el de la ciencia: efectivamente *se hace camino al andar*, pero también es siempre necesario reconocer que cuando se anda en la ciencia, si podemos ver más lejos es porque andamos encaramados sobre "hombros de gigantes" como bien se decía desde el medioevo.

Aunque a veces resulte que ni todos eran *tan* enanos y ni eran todos *tan* gigantes.

Por ello es siempre necesario realizar búsquedas relevantes y extensas sobre los temas que trabajamos en las bibliotecas, en la red de Internet, con expertos. En parte para no volver a inventar el agua tibia y en parte para familiarizarse con la literatura que se ha realizado sobre los tópicos de nuestro interés.

Una buena búsqueda, sólo puede hacerse si hay una buena pregunta.

De hecho, los grandes cambios científicos de la historia, las verdaderas *rupturas epistemológicas*, como decía Bachelard, sólo se pueden realizar cuando se generan y diseñan preguntas novedosas e inéditas para atender rancios y ancestrales problemas. Esas preguntas nunca *salen* de las cosas, de los objetos ni de las experiencias directa. Hay que generarlas, ponerlas a trabajar y evaluarlas lo más críticamente que podamos y especialmente con la ayuda de otros.

Pero ¿y los problemas, de dónde salen? Pues tampoco "salen" así nomás de la nada. Una situación que nos parece un problema, bien puede no serlo para otra persona que mira desde otra perspectiva, que tiene otros intereses, otros motivos y otra *imaginación*.

Los problemas, para ser percibidos y detectados como tales, requieren el **desarrollo y la actividad de la imaginación** que pregunta e inquiere.

Sería un grave error pensar que sólo de rigor y disciplina se hace la ciencia.

Sin una rica imaginación que se expanda sobre un *espacio conceptual* amplio, y se exponga a explorar en un frondoso y creciente *árbol de búsqueda*, no hay creatividad ni avances en la ciencia (ni en la vida misma).

Con las revisiones críticas y rigurosas de la literatura al alcance —que se facilita mucho más si podemos manejarnos en varios idiomas— y con el proceso mismo de formación, todos desarrollamos nuestro propio espacio conceptual, que será más rico mientras más estimulación reciba y sea capaz de procesar con otros.

La pobreza de un espacio conceptual se garantiza cuando sólo leemos de un mismo tipo de libros (o simplemente ni siquiera los leemos), cuando sólo escuchamos un reducido tipo de música, cuando sólo nos gusta un tipo de arte, cuando sólo comemos un limitado rango de comida, cuando sólo frecuentamos y nos vemos con un cerrado grupo de personas, iguales a nosotros, y encima descalificamos —ya sea con suficiencia soberbia o con supina y timorata ignorancia— a las otras opciones diferentes.

La pobreza del espacio conceptual se logra perpetuar cuando dejamos de escuchar la vida y entonces nuestro mundo se vuelve muy pequeño, estrecho y excluyente.

La estimulación que necesitamos para acrecentar ese espacio sólo viene al incorporar metalenguajes diversos, que procesan el mundo de diversas formas y proporcionan otras maneras de ver y sentir. Grave situación tenemos cuando en las escuelas (y escandalosamente en la universidades) se fomenta esta especie de enclaustramiento precautorio cognitivo y vivencial.

Y si por el otro lado, cada vez que preguntamos, que exploramos, que nos arriesgamos a dar unos pasos fuera de la confortante seguridad *segura* que proporciona

Figura 11. Campaña publicitaria de la librería Ghandi.

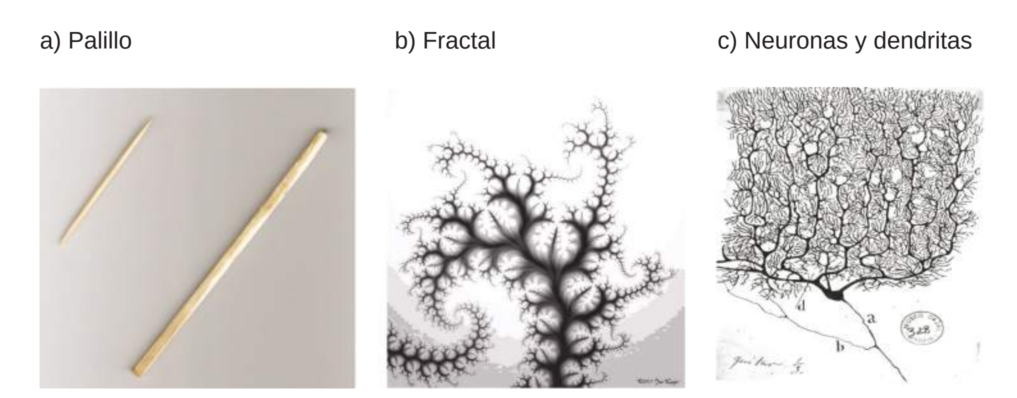
Leer, güey,
incrementa, güey,
tu vocabulario, güey.

Fuente: http://duplicidad.blogspot.mx/2011/07/leer-guey-incrementa-wey-tu-vocabulario.html (01. 2015)

lo ya conocido y probado, nuestro famoso *árbol de búsqueda* resulta que se parece a un escuálido palillo sin más, el producto de la búsqueda siempre será redundante y seco: "más valía no haberse arriesgado" (Ver figura 11).

En la figura 12a, parece que no hay mucho para dónde hacerse en un "árbol" de búsqueda *tan* frondoso como un *palillo*. La máxima distinción es si es mayor o menor, pero un palillo sólo apunta para arriba y para abajo. Con mucha imaginación se puede quizás explorar en espiral de arriba hacia abajo o viceversa, pero no mucho más.

Figura 12. Tipos de árboles de búsqueda.



Fuente: (a) Elaboración propia JG, (b) (c) Museo Cajal

Muchas fábulas, mitos y narraciones documentan este temor a explorar fuera de lo ya conocido: el árbol prohibido en el Paraíso que significó la expulsión de Adán y Eva; las muy morales prohibiciones de autoexploración sexual *(¡Niño!...¡Zás! <golpe en la mano> ¡déjese ái!)* con las que se educa a pequeños que después serán adultos y harán lo mismo con sus hijos; el malestar porque no hay chile picante ni chicharrón en las paellas valencianas, ni sopes gordos en Copenhague y así —triste y estérilmente— diciendo.

En la figura 12b, mostramos un *fractal* (un patrón de autosimilitud a escala construido mediante un algoritmo en la computadora), cuya forma se asemeja a muchas otras que conocemos en la naturaleza: un helecho, el delta de un río y sus afluentes, un árbol, la irrigación sanguínea de una pierna. En todos estos casos, sus múltiples ramificaciones le garantizan, por la extensión en todas direcciones, una mayor flexibilidad para adaptarse y relacionarse con su entorno. De hecho, esa *arborescencia* (de la que carece el "árbol" tipo palillo) no se podría dar sino como una respuesta adaptativa a un entorno estimulante que le desafía y desestabiliza mediante perturbaciones y al cual se encuentra acoplado estructuralmente.

La figura 12c, muestra una imagen dibujada por Santiago Ramón y Cajal en 1899 de tejido neuronal donde constatamos una vasta ramificación de las dendritas o terminales nerviosas que forman estructuras en todas direcciones.

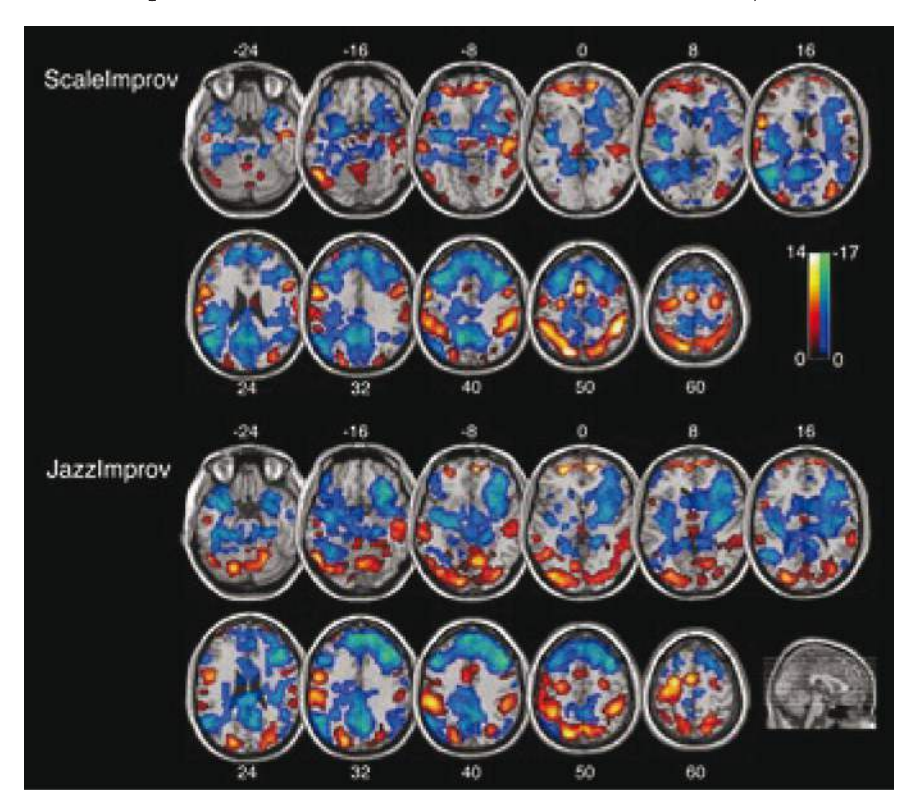
Más recientemente, gracias a la tecnología MRI (Imágenes de Resonancia Magnética), podemos observar la activación de diferentes zonas de la corteza cerebral frente a estímulos diversos, como olores, sabores, sonidos, música, y situaciones externas que "irritan" o estimulan, con frecuencias variables, diferentes zonas de la corteza cerebral. La estimulación, pues, no es una metáfora, sino un proceso biológico que sucede en el sistema nervioso y que hoy en día puede ser claramente localizado (Ver figura 13).

En la medida en que logremos aproximarnos y facilitar mejores ambientes para la estimulación, tendremos más oportunidades de desarrollar la imaginación de la que provienen todas preguntas y todos los problemas percibidos.

CONVERTIR PROBLEMAS PRÁCTICOS EN PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

Investigar es un oficio que se aprende, se practica, se transmite, no el producto de un *don* de algunos iniciados.

Figura 13. Estimulación de la corteza cerebral de músicos de jazz



Fuente: Limb y Brown (2008) http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0001679
La medición de arriba mide la estimulación cerebral de músicos haciendo escalas conocidas y la de abajo improvisadas. La improvisación musical es una de las tareas más complejas de la especie humana e implica un proceso fascinante de arborescencia.

Buena parte del oficio de investigar se puede entender como un conjunto de actividades que inician con nuestra capacidad para

- *identificar una situación* que nos afecta de manera significativa y de ahí,
- *creamos una pregunta*, que si está adecuadamente planteada,
- define un *problema de conocimiento* que a su vez empuja a
- *construir una respuesta de conocimiento*
- que *ayuda a resolver* el problema inicial.

Si esa respuesta la comunicamos adecuadamente y puede ser activada en canales pertinentes de actividad social (especialmente de gestión política), puede *ayudar a resolver* la situación no deseada del inicio (Ver figura 14).

Figura 14. Ciclo de investigación



Fuente: Booth, Colomb y Williams (2003)

La respuesta que buscamos surge entonces del oficio detallado de generar *observables* y *hechos*, todos construidos, que *antes* de la investigación no estaban bien delimitados ni suficientemente visualizados, ni mucho menos explicados.

Generamos conocimiento a partir de situaciones de las que no sabemos lo suficiente, porque esa carencia de conocimiento nos confronta con eventos o procesos que no deseamos que sigan ocurriendo o que podrían mejorarse si supiéramos cómo resolverles.

Por otra parte, es muy conveniente resaltar que nunca, en toda la historia de la ciencia, descubrimiento alguno ha resuelto ningún problema práctico.

Encontrar una respuesta de conocimiento, ya lo señalamos, solo ayuda a resolver el problema si se vuelve política pública, que opera prácticamente e interviene de forma concreta y directa sobre la situación a mejorar.

Por ejemplo, la *aplicación* de vacunas a la población en riesgo no es lo mismo que *construir* el conocimiento necesario para crear la vacuna.

Por lo mismo, hacer políticas públicas sin un adecuado conocimiento sobre los problemas confrontados, puede llevar y de hecho lleva, a soluciones espurias y aberrantes. Por los dos lados, una noción mutilante de la realidad, genera efectos mutilantes en esa realidad: en los países receptores de grandes flujos de migración multicultural, la concepción de que los migrantes extranjeros quitan los trabajos, que son sucios y violentos, lleva a acciones mutilantes de xenofobia y discriminación.

Una representación holística, *podría* producir acciones holísticas: todo el pensamiento ecológico contemporáneo pretende hacer política ecológica que relaciona la tala de árboles con la falta de lluvia y con el empobrecimiento de los suelos, el calentamiento de la atmósfera y así diciendo.

Este proceso de construcción de problemas y preguntas pertinentes en la investigación implica por necesidad la interacción creativa y organizada de tres dimensiones fundamentales de la actividad humana en las que podemos formarnos con paciencia y constancia: la **información**, el **conocimiento** y la **comunicación**.

Investigamos *para comunicar* a otros aquello que pudimos encontrar al volverlo observable. Todo el sentido de la búsqueda de respuestas de conocimiento para problemas específicos tiene como fin mostrarlo lo más claramente posible a otros.

El conocimiento vuelve inteligible el mundo y sus experiencias, pero no las puede suprimir ni suplantar como simple "conocimiento".

No podemos conocer científicamente sin la generación cuidadosa, sistemática y disciplinada de observables y hechos que sólo se pueden delinear como configuraciones de información de diversos alcances, escalas y niveles.

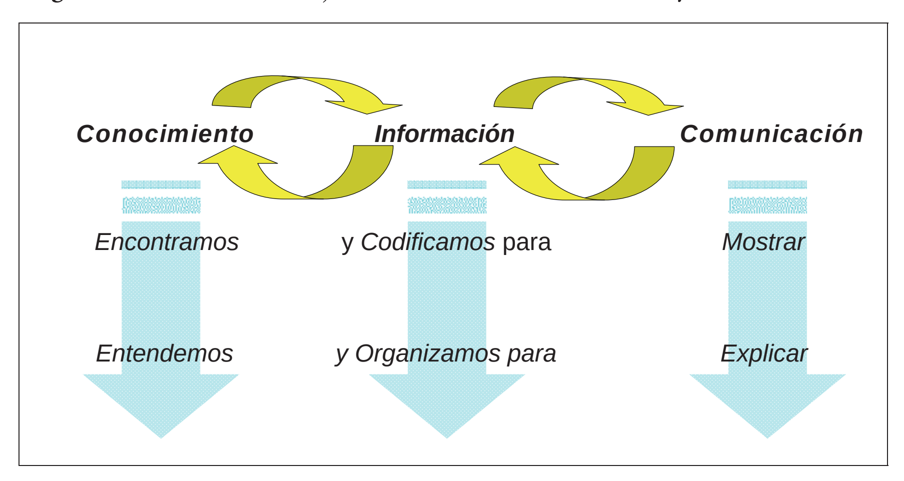
De nuevo señalamos que la información tiene un papel protagónico en este oficio.

Una formación adecuada y específica en las faenas del conocer, del *in-formar* y del comunicar hacen posible conjuntamente que se pueda generar el *efecto de conocimiento* que la ciencia persigue.

En la figura 15 mostramos una relación de estas tres culturas/cultivo, en las que la de *Información* es precisamente el eje central que articula la de *Conocimiento* con la de **Comunicación**.

Con ayuda de la poderosa herramienta del pensamiento relacional que constituye los *sistemas de información*, podemos documentar y operar con los *observables*

Figura 15. La Información eje del desarrollo del conocimiento y su comunicación.



Fuente: Elaboración propia JG.

y *hechos* que hemos construido al establecer responsablemente un conjunto de relaciones donde antes no las *veíamos*. Entonces podemos *encontrar o descubrir* algo que buscábamos (y a veces, que no buscábamos, pero solamente "aparece" a la observación del ojo entrenado) como una primer etapa de resultados en la investigación.

Una vez que logramos identificar estos primeros hallazgos, que son comúnmente de tipo fenomenológico, entonces sí podremos *mostrarlos* a otros. Y en esta fase, de nuevo el manejo de la información es crucial. Sólo si descubrimos y mostramos, podemos posteriormente *entender* y explicar *a otros* el proceso o los fenómenos que estudiamos. Para *explicar a otros* lo que antes les *mostramos*, recurrimos nuevamente a las configuraciones de información e interpretación densa que seamos capaces de construir. La investigación implica el cultivo interrelacionado de estas tres culturas: información, conocimiento y comunicación.

Preguntando caminamos

Preguntar es una de las actividades más elementales que hemos desarrollado como especie. Al cuestionarnos, aparece la duda y ésta, decía Descartes, es la fuente de todo conocimiento.

Cuando hacemos una pregunta frente a una situación que no entendemos, aportamos una característica inédita a dicha situación. Las preguntas no vienen "envueltas" para regalo con los problemas. Tenemos que diseñarlas, inventarlas y frasearlas claramente para poder avanzar. Cada pregunta, delimita y recorta un universo potencialmente infinito de posibilidades.

Por eso, el acto de preguntar implica fijar unos límites y al hacerlo, abrimos las posibilidades de conocer aquello por lo que preguntamos.

Hay preguntas pertinentes y otras no tan pertinentes. También hay preguntas poco productivas y otras algo más productivas. Así como puede guiar en dirección correcta, una pregunta también puede alejarnos del propio Objeto que intentamos construir.

Las preguntas producen espacios de representación que compelen a la creación y uso de conceptos y categorías abstractas.

Una buena pregunta, contiene, dicen, "la mitad de la respuesta".

Formarnos en preguntar profesionalmente, es uno de los mejores modos de formar inteligencias agudas que dudan y cuestionan permanentemente lo que ven, lo que les dicen y lo que viven.

***Ejercicio.* Construir al personaje**

1) En el grupo, uno de los participantes propone y escribe en un papel que guardará hasta el final el nombre de un personaje del que supone razonablemente que todos los miembros conocen o tienen información sobre él (por ejemplo, puede ser una personalidad como Gandhi, Sor Juana, Colón, El ratón Miguelito, El Ché Guevara, Pelé).
   Los demás miembros del grupo tienen que construir (no "adivinar") la identidad de ese personaje, mediante 20 preguntas que harán al quien propuso el personaje.
2) Las preguntas deben estar planteadas de tal modo que se puedan responder solamente mediante un SI o un NO. Es decir, deben estar en modo indicativo en forma de enunciado, por ejemplo ¿Es mujer?
3) Al término de las 20 oportunidades, si no se ha construido al personaje aún, el equipo puede decir hasta tres nombres de la identidad del personaje oculto.

Esta dinámica confronta al grupo a organizarse para poder ser más eficientes y más eficaces en la resolución de un problema que requiere generar y clasificar adecuadamente la información obtenida y organizada a partir de cada pregunta.

Requiere igualmente de una estrategia de comunicación y atenta escucha para poder coordinar las preguntas en series que vayan de lo más amplio a lo más estrecho. Sin esto, no se puede generar el conocimiento. Mejor organización siempre implica mejor desempeño del grupo. Y también puede ser un ejercicio de inteligencia distribuida, si el grupo se auto-organiza para ello.

EL PROGRAMA METODOLÓGICO

El desarrollo organizado de diferentes procesos y operaciones que diseñamos y efectuamos para construir nuestro Objeto de estudio, constituye lo que llamamos un *programa metodológico* (PM).

Dicho programa no se debe confundir con las *técnicas*, ni con el *método*, ni tampoco con la *metodología* en abstracto. De hecho, no hay "metodología" en abstracto, pues toda metodología es específica y acorde a las condiciones del Sujeto y un Objeto determinados.

Entendemos la ***metodología*** como una *estrategia* de conquista, de acecho, de navegación, de construcción de determinados *objetos de estudio* mediante el uso de diferentes *técnicas* y la aplicación de diversos *métodos* para lograr un objetivo *teóricamente plausible*.

Toda metodología se compone de al menos cinco características:

- Es una *estrategia*, porque es deliberada e implica un plan detallado, pero siempre flexible, de acción constructiva. No hay metodología sin planeación y si, como hemos visto, los objetos son *estructurables,* pero "no se dejan" estructurar de cualquier manera: esa estrategia necesita ser conceptual e informacionalmente abierta, cognoscitivamente atenta y comunicativamente *escuchante*. Como en el "arte del acecho" que Don Juan Matus enseña a Carlos Castaneda para cazar al venado que no sigue rutinas. Con determinación y fuerza, pero con suficiente *jogo de cintura*, como se dice en el argot futbolero, para adaptarse flexiblemente siempre, sin perder la mira, a condiciones no previstas en el diseño inicial.
- Persigue un *objetivo* que tiene sentido (que es plausible) sólo dentro de una perspectiva relacional, conceptual y abstracta. No hay metodología sin interpretaciones previas que anticipan y pre-diseñan el Objeto. Sin *teoría*, esa red sistémica jerarquizada de relaciones entre conceptos, no hay *Objeto de estudio* y por tanto tampoco hay metodología.

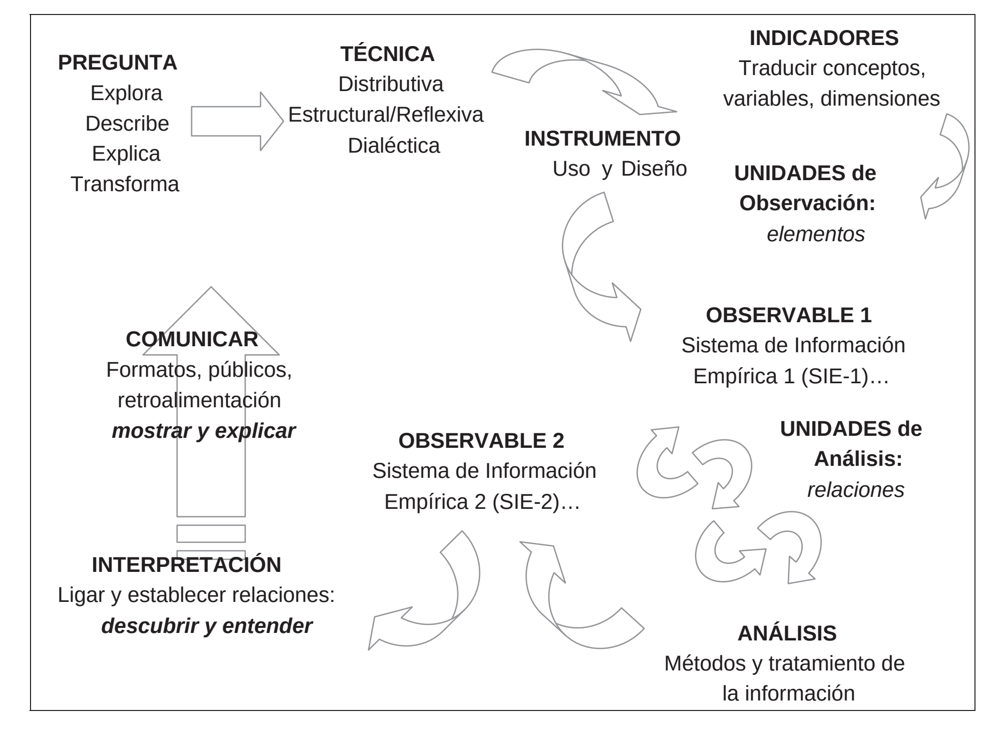
- Utiliza *técnicas de investigación* (toda técnica es una herramienta para "*escuchar*" y observar diferentes recortes del Objeto) para generar y formalizar configuraciones de información sobre las particularidades de un Objeto.
  Las técnicas siempre persiguen las preguntas y dentro de ellas, mediante sus instrumentos (sabemos bien que no hay técnica sin instrumentos y protocolos detallados), se traducen los conceptos en variables con dimensiones e indicadores que conducen a *observar* mejor las determinaciones y características de dicho Objeto. Una variable se puede entender como un concepto teórico *formateado* para su utilización en el trabajo de observación empírica. El primer nivel del sistema de información empírica (SIE) de la investigación, depende directamente del uso de las técnicas.
  No hay metodología sin técnicas.
- Adapta y adopta métodos de análisis, a través de los que realiza diversos tratamientos sistemáticos sobre las configuraciones de información provistas por las técnicas. El análisis separa y disjunta, compara y somete a diversos procedimientos y tratamientos las partes o la totalidad del *primer nivel* del SIE. Mediante dichos procedimientos continuados de mutua retroalimentación se depura y afina el *segundo nivel* del SIE que procesa el material empírico producto de la pesquisa.
  Sin métodos sistemáticos y sistematizables, no hay metodología.
  El PM explicita el curso de las operaciones básicas de la investigación dentro de un *marco metodológico* explícito en el que aparecen varios elementos interrelacionados: las preguntas, las técnicas, los instrumentos, los indicadores, las unidades de observación, el tipo de información generada, el análisis y formas de tratamiento al que nuestros observables serán sometidos una y otra vez hasta generar los hallazgos.

Finalmente señalamos la interpretación y las formas de comunicar con las que publicamos la respuesta de conocimiento que generamos (Ver Figura 16).

El oficio de preguntar y las preguntas mismas, no son iguales, pueden apuntar hacia distintos objetivos y por tanto conducir a objetos cognitivos diferentes; por ejemplo:

- ***Explorar***, cuando al revisar y observar con detenimiento y tiempo suficiente, buscamos familiarizarnos de manera más sistemática con las determinaciones de un Objeto y su colocación en un entorno.

Figura 16. Programa Metodológico



Fuente: Elaboración propia JG.

- *Describir*, donde buscamos registrar con el mayor rigor y detalle posibles, las características y propiedades específicas del Objeto.
- *Clasificar*, cuando colocamos en categorías y apartados jerárquicamente construidos los productos de la exploración y la descripción del Objeto.
- *Analizar*, cuando separamos y sometemos a diversos procedimientos sistemáticos los productos de la clasificación.
- *Explicar*, cuando nos esforzamos por establecer esas propiedades dentro de relaciones que inferimos en función de conjeturas que nos permiten interpretar, narrándolo, el mecanismo o el sentido del comportamiento del Objeto.
- *Transformar*, donde la mira está en el cambio y modificación de las relaciones y propiedades de nuestro Objeto.

No podemos cumplir el objetivo de *explicar* suficientemente sin contar con buenas exploraciones y buenas descripciones que fundamentan el análisis detallado del Objeto.

Del mismo modo, pensamos que las acciones de intervención que buscan deliberadamente transformar un Objeto que se estudia, se refuerzan al cumplir previamente con las de exploración, descripción, clasificación, análisis y explicación suficientes para cada caso. El descuido o la prisa en la toma de decisiones poco fundadas, generalmente no sólo no resuelven el problema, sino que lo puede empeorar.

DE LAS PREGUNTAS A LAS TÉCNICAS

Las técnicas siempre persiguen a las preguntas, pero difícilmente pueden alcanzarlas cada vez y todas en un solo intento.

Normalmente, la información que producimos con las técnicas sirve para comenzar a delinear y atajar el Objeto, pero siempre hay una distancia entre la experiencia de la realidad y los modelos y conceptos que con la información generada nos hacemos de aquella.

Por esta razón resulta estratégico armar conjeturas sobre el comportamiento o la especificidad del Objeto que estudiamos. Las *hipótesis* operan como herramientas de trabajo y son formas de poner en modo indicativo respuestas, que parecen teóricamente razonables, a algunas de nuestras preguntas.

Para efectos de trabajo de campo, cualquier clase de pregunta de investigación bien planteada puede ser convertida en hipótesis. En las hipótesis, exponemos deliberadamente la forma en que pensamos que están relacionadas dos o más variables entre sí. La definición de las variables del estudio y su vinculación dentro de las hipótesis, ayuda a poner en relación algunos de los conceptos y categorías teóricas que orientan el estudio.

Para los objetivos de este texto de iniciación en la investigación, podemos entender las variables como los conceptos traducidos en una forma adecuada para su debida contrastación dentro de una hipótesis plausible.

Las hipótesis, contrariamente a como suele pensarse, *nunca se comprueban* positivamente; en el mejor de los casos, no se *disprueban*.

En efecto, podemos hacer diversas conjeturas sobre la forma en que esperamos que se comporte el Objeto que estudiamos. Acto seguido, hacemos a lo largo de la investigación todos los esfuerzos lógicos y prácticos para tumbar dicha conjetura,

para demostrar que las variables (nuestros conceptos básicos, pero formateados para su estudio empírico) NO se relacionan como establecimos.

Si al final del estudio no pudimos hacerla caer, entonces podemos decir que nuestra hipótesis se sostiene, hasta que no haya otra indicación fundada en sentido opuesto.

En consonancia con el *principio de falsación* de Popper, del que hablamos más atrás como una de las condiciones para garantizar la cientificidad de un enunciado, sabemos que nunca *comprobamos* las hipótesis en positivo, antes bien, la relación que establecemos con nuestros conceptos dentro de la hipótesis debe permanecer siempre enunciada para poder ser desmentida.

Al mismo tiempo, una de las acciones que se exigen dentro del trabajo científico es precisamente la construcción sistemática de sus objetos y por ello es necesario que sea explicitado al máximo detalle posible el seguimiento y la relación de todos los pasos del proceso de la construcción del Objeto de estudio, pues ayuda a que personalmente verifiquemos —y pares de la comunidad científica puedan hacerlo de forma rigurosa— la claridad, la solidez y la sistematicidad conseguida en el trabajo.

Todas las técnicas operan a través de una diversa gama de instrumentos que constituyen la concreción específica de cada técnica y permiten operar con las variables y los indicadores del estudio. Para cada tipo de técnica se ha diseñado una variada gama de instrumentos en los que se registran informaciones exploratorias y descriptivas que, al ser tratadas y sometidas a procedimientos sistemáticos y pertinentes de análisis, nos ayudan a documentar las respuestas a algunas partes de las preguntas que motivaron la investigación.

LA GENERACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (SI)

Toda investigación para poder realizarse opera en un entorno interactivo de varios sistemas de información. Por un lado, como veremos a continuación, dos de esos sistemas operan como condiciones antecedentes y omnipresentes de la creación de respuestas de conocimiento y ambos funcionan de manera inconsciente o, por lo menos, de forma no reflexiva. Por el otro lado, la investigación debe generar y dar cuenta de otro par de sistemas de información específicos de esa pesquisa, que buscan ser plenamente concientes y responsabilidad del investigador.

Sistema de Información Genérico-Social (SI-GS)

Dentro de los sistemas de información que preexisten a toda investigación, podemos, por su alcance, considerar primeramente a la *Doxa,* porque funciona como un gran y omni-abarcador Sistema *de Información Genérico-Social* (SI-GS) que trabaja precisamente en el establecimiento de relaciones y vínculos de sentido entre las experiencias y las palabras, tal y como lo hace una estructura social objetiva, que no depende de la voluntad ni del conocimiento o gusto de los agentes sociales. Estuvo ahí antes de que apareciéramos como individuos o colectivos en la vida social y ha estado ahí desde la noche de los tiempos.

Sin embargo, las relaciones de sentido que toda *Doxa* establece y fija, son siempre históricas, aunque parte de su eficacia esté, como ya lo vimos, precisamente en ocultar o negar su propia historicidad.

Así, este mega sistema de información es elementalmente humano y está sociohistóricamente determinado, a pesar de que sea vivido como natural, evidente y permanente.

Por las relaciones preestablecidas en la *Doxa*, buena parte de nuestras "realidades" las vivimos como un *territorio simbólicamente ocupado*.

En este territorio simbólico las relaciones de sentido más evidentes, más claras, más elementales, han sido predefinidas, como vimos más atrás.

El sentido de lo que significa ser varón o hembra, ser anciano o joven, ser mexicano o extranjero, ser digno o indigno, ser honesto o corrupto, ser moral o inmoral, como si fuera un gran código, se vive, se transmite y se reproduce de generación en generación. El SI-GS funciona como si fuera un sistema operativo informacional, pues a través de él se hacen posibles y se reproducen permanentemente todas las demás operaciones por desarrollar. Por supuesto, esta reproducción no es ni lineal ni eficaz en su totalidad. Siempre ha habido, hay y habrá resistencias y cúmulos de contradicciones que resquebrajan la unicidad aparente de cualquier SI-GS. Sin este mega-sistema, las operaciones más elementales de la vida cotidiana no podrían desarrollarse. También debemos agregar que sin salir de sus derroteros preestablecidos, de sus territorios simbólicamente ocupados, no es posible la ciencia. Por último, mencionemos que *Doxa* y ciencia, no son conjuntos disjuntos, como suele entenderse, sus fronteras son bastante porosas. Fue Gödel, en 1931, el encargado de demoler la pretensión de racionalidad absoluta de la teoría, al mostrar que e*n toda teoría existe al menos un enunciado indemostrable*, es decir, irracional, no controlado ni previsto.

Sistema de Información Subjetivo (SI-S)

El segundo sistema de información que opera en toda investigación, tiene que ver especialmente con las determinaciones del Sujeto, que operan como un *sistema de información subjetivo*, que puede ser entendido como el efecto de formateo del SI-GS o *Doxa* en la subjetividad social de los investigadores y se convierte en *habitus*, como lo definió profusa y constantemente Pierre Bourdieu.

Este sistema de información subjetivo opera como matriz de percepción, de acción y de valoración que está en el origen de todas las prácticas y, de entre ellas, por supuesto las de investigación.

Podemos agregar que el SI-S es la dimensión subjetiva, aunque no individual, de la *Doxa*. Y aunque es subjetivo, no es individual, sino colectivo, porque los agentes sociales se encuentran colocados en diferentes redes de convivencia que dependen de los lugares objetivos que ocupan en un espacio social. De esta forma, tienden a ser incorporados (a "formatearse") de manera muy semejante en la subjetividad de todos los agentes que ocupan lugares homólogos.

Mediante este SI-Subjetivo, cada investigador, en la propia determinación de sus elecciones y sus Objetos de estudio, "carga", por así decirlo, su propia historia.

Tanto el Sistema de Información Genérico-Social (*Doxa*) como el Sistema de Información Subjetivo (*habitus*) no son observables en sí mismos y deben ser inferidos a través de las relaciones que pautan y determinan la práctica de la investigación científica. Ambos sistemas de información deben ser tomados en cuenta como parte de las determinaciones del Sujeto porque operan permanentemente en la construcción de los observables y de los hechos de toda investigación. En la intersección de estos dos primeros sistemas de información no controlados por el investigador, encuentra lugar el concepto de Marco Epistémico que Piaget y García (1982) aportaron a la epistemología genética.

Los Sistemas de Información específicos en la investigación

En la producción *informacional* de toda investigación operan dos sistemas generados deliberadamente en el proceso: el sistema de información *empírica* (los observables y su detallado proceso de construcción) y el sistema de información *conceptual* (los conceptos clave y la red sistémica que los relaciona como marco interpretativo de los observables y los hechos).

El *Sistema de Información Empírica* (SIE) depende del *Sistema de Información Conceptual* (SIC), pues en el primero se registra y se clasifica y codifica la información, cuyas categorías interpretativas provienen del segundo.

Sin esta producción *informacional* de la investigación, no se puede construir Objetos, a partir de respuestas generadas a preguntas de conocimiento, y desde luego, tampoco es posible la comunicación de los mismos.

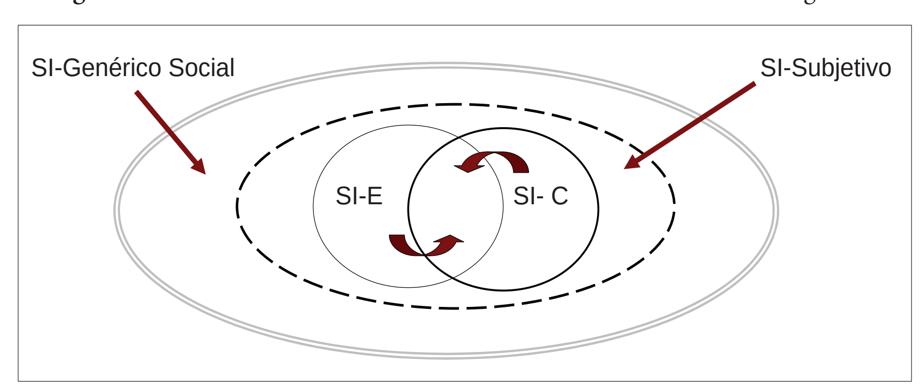
No hay observables "puros", fuera de la "contaminación" interpretativa del sujeto.

Si nos fijamos bien, esta división analítica entre los dos sistemas de información específicos que son parte de toda investigación, proviene de la noción de *observable*, en la que se establece una relación de correspondencias entre una parte de información que proviene de las *determinaciones del Objeto* y otra parte de interpretación que proviene de las *determinaciones del Sujeto*.

Podemos hacer corresponder a las determinaciones del Objeto con el Sistema de Información Empírica (SI-E) donde se construyen y validan los observables y los hechos. Asimismo, podemos establecer una correspondencia entre las determinaciones del Sujeto, con el Sistema de Información Conceptual (SI-C) de la investigación (Ver Figura 17).

Estos sistemas específicos pueden ser informacionalmente más o menos abiertos o cerrados sin importar las técnicas que se hayan usado para generar la información. Por eso resulta epistemológicamente inútil y estéril la discusión y la división de los estudios que se llaman a sí mismos "cualitativos" y los "cuantitativos".

Figura 17. Relación entre los cuatro sistemas de información en la investigación.



Fuente: elaboración propia JG.

Para sorpresa de las denominaciones corrientemente usadas, se puede usar una técnica "cualitativa" y tener un sistema informacionalmente cerrado.

Viceversa, podemos usar una técnica "cuantitativa" y tener un sistema informacionalmente abierto.

Si como suele suceder, lo "cuali" se liga con la interpretación libre, apreciativa del sentido de las acciones y lo "cuanti" se relaciona con técnicas duras, objetos duros y predecibles en su comportamiento, tenemos una contradicción si podemos hacer lo que enunciamos en el párrafo anterior.

Todo dependerá de qué tanto un sistema de información, sea empírico o conceptual, esté *abierto o cerrado* a la construcción; pero no de si una técnica es más "blanda" que la otra, o una disciplina es más "dura" que otras.

LA PRODUCCIÓN DE *OBSERVABLES* Y *HECHOS* DE INVESTIGACIÓN

En todo tipo de investigación es importante delimitar las *unidades de observación* y las *unidades de análisis*. A veces suelen confundirse o pueden operar con traslapes en momentos diversos del proceso, pero para efectos de este texto, puede bastar distinguirlas de manera muy esquemática.

Las *unidades de observación* dentro del diseño de la investigación explicitan sobre qué elementos (personas, grupos, opiniones, compuestos, reacciones, etcétera) vamos a generar la información directa a través de los instrumentos de nuestras técnicas, sobre qué clase de material empírico trabajamos para volver observable nuestro objeto (que siempre será un recorte parcial).

Para ello necesitamos definir criterios de observación pertinentes, pues todo lo que registremos sobre la misma unidad de observación puede ser completamente diverso si tales criterios varían.

Por ejemplo, en un espacio donde están 60 personas ensayando una obra de música, *lo que observemos dependerá de los criterios de registro* que hayamos definido con la mayor claridad. Un observador —que siempre observa desde un lugar y con una perspectiva— puede reportar y describir una simple "reunión de músicos", mientras que otro observador, interesado en las reacciones nerviosas que genera la actividad creativa en el cerebro *verá* —a través de diferentes instrumentos y reactivos— cuáles zonas de la corteza cerebral son estimuladas durante la ejecución.

Recordemos que si no elaboramos estos criterios y nos responsabilizamos de su adecuado establecimiento, la *Doxa* (Sistema de Información Genérico Social)

ya nos tiene previamente elaborados una vasta lista de "criterios", que no podemos ver porque con ellos vemos, sobre los que no tenemos prácticamente ningún control, salvo el ejercicio de la reflexividad personal o colectiva que se pueda generar. Fuera de ese ejercicio de reflexividad, regularmente *no nos damos cuenta de que no nos damos cuenta*.

Sin reflexividad crítica, la omnipresencia de la *Doxa* impone, por la fuerza de la tradición o de alguna autoridad discursiva, determinadas vinculaciones y representaciones, poco o nada controladas, sobre los problemas que requieren de una adecuada y precisa construcción de conocimiento para su solución.

Las *unidades de análisis* tienen un estatuto de relaciones más complejo porque explicitan una forma de accionar sobre el material empírico recuperado: las relaciones conceptuales sobre las que queremos trabajar. Las unidades de análisis no se dejan "ver" como las unidades de observación, pues sabemos que las relaciones nunca son observables, provienen del sistema de información conceptual (SIC) y deben ser inferidas a partir del material empírico disponible, de los observables y hechos construidos en el SI-E.

El estudio va avanzando de forma iterativa, va y viene, conforme vamos creando nuestros observables y nuestros hechos en constante movimiento de ida y vuelta permanente. En todo trabajo de investigación empírica, por lo general se avanza primero en la exploración, la descripción, el registro, la codificación y la clasificación del material empírico generado a partir de nuestras unidades de observación, pero los criterios de estas actividades serán siempre de carácter interpretativo, es decir, de las determinaciones del sujeto (SIGS ←→ SIC). Posteriormente, sobre las clasificaciones, codificaciones y registros que generamos, se avanza en los procedimientos del análisis que tengamos destinado para el estudio.

Estos procedimientos conforman todas las actividades y operaciones necesarias para volver a reunir, a *integrar lo separado* por el análisis, pero ahora con una mejor y más completa perspectiva de la*s relaciones entre los elementos;* por lo general se establece en forma narrativa.

Al narrar, realizamos diversas operaciones para concatenar y colocar en diferentes posiciones a los elementos del relato y, por eso mismo, la narración debe afirmar e indicar, con la mayor claridad, el sentido de esa concatenación, de esa secuencia que nos permitirá descubrir y entender mejor las respuestas de conocimiento que perseguíamos desde el inicio de todo el proceso.

En contra de la opinión que considera como preexistentes a los "datos" y las "evidencias", pensamos que la investigación científica se concentra en el oficio de construir relaciones teóricamente plausibles y empíricamente fundamentadas

sobre unidades de observación a las que llegamos mediante preguntas motivadas por diversos tipos de problemas.

TRATAMIENTOS DE SEGUNDO ORDEN

Las operaciones de todo análisis disjuntan, separan, precisan, yuxtaponen, comparan y, por así decirlo, provocan deliberadamente diversas perturbaciones controladas en los observables y hechos que hemos construido en un primer momento, al contrastar nuestros instrumentos con las unidades de observación.

Al hacer esto, permiten delimitar mejor una gama de características tales como cualidad, intensidad, relevancia, correlación, semejanzas y diferencias y otras más que dependerán de la especificidad de nuestro Objeto así recortado, y que habían permanecido *invisibles* hasta antes de el conjunto de operaciones que realizaremos a partir de las relaciones entre los elementos explorados, descritos, codificados y clasificados. Estas cuatro operaciones, conforman un tratamiento que llamamos de *primer orden* sobre las determinaciones iniciales de nuestro Objeto y las generamos cuando construimos la información básica para establecer nuestros primeros observables.

Las operaciones de análisis constituyen, por su parte, *tratamientos de segundo orden* que toda investigación debe diseñar y efectuar críticamente bajo la forma de una gama de operaciones progresivas realizadas sobre las configuraciones de información que vamos generando.

> Por ejemplo, para toda persona común, la sangre es un “líquido” “rojo”, que se presenta frente a nuestros ojos como una sola unidad. Lo que percibimos son categorías extremadamente indiferenciadas, si queremos conocer su composición y sus posibles alteraciones por algún padecimiento, necesitaremos categorías de análisis para poder diferenciar con claridad las relaciones entre los elementos de la sangre y para ello nos indican hacernos un análisis, donde aparecerán hematíes, plaquetas, hematocritos y otros componentes de la sangre, seguidos de porcentajes y relaciones al interior de la propia sangre, que de ninguna manera logrará ver ni un ojo, ni un microscopio.

Ambos tratamientos, tanto los de *primer* orden como los de *segundo* orden, nos dan los elementos para continuar nuestra reconquista del territorio simbólica-

mente ocupado, como bien podemos considerar a todos los objetos que ponemos bajo estudio. Sabemos también que toda operación de análisis, quedaría trunca e incompleta sin realizar las subsiguientes operaciones de *síntesis e interpretación*.

PROCESOS Y OPERACIONES DE SÍNTESIS

Las diferentes secciones y partes en las que, por efecto de las operaciones de análisis, convertimos nuestro objeto de estudio, presentan diferentes aspectos de *las relaciones* entre los elementos que determinamos, y pronto, en el proceso de análisis mismo, van surgiendo diversas formas de síntesis e interpretación mediante las que establecemos y volvemos visibles vínculos que le dan un nuevo sentido al Objeto. Interpretar un objeto estriba en establecer conexiones y relaciones plausibles que tienen sentido dentro de una teoría.

Esta síntesis comúnmente sigue el ritmo del ensayo/error con la que nos aproximamos paulatinamente a interpretaciones cada vez más plausibles, más densas, más llenas de relaciones, con mayor extensión y precisión del objeto que estudiamos y en algunos casos, según el tipo de objetos con los que trabajemos, con mayor poder de anticipación.

Ciertamente, no todas las formas de cientificidad requieren desarrollar altos niveles de predictividad, en parte porque lo que buscan no es explicar, a la manera del llamado canon científico, ni tampoco *predecir* el comportamiento futuro del objeto, sino *comprender el sentido de la acción de los otros* y ubicar ese objeto parcial, dentro de una *totalidad organizada* para poder *explicar* su especificidad (Piaget, 1983 y Goldman, 1971); y en parte también porque los objetos que se comportan como sistemas complejos (García, 2000), son muy difíciles de predecir, pues sus trayectorias son altamente sensibles a cualquier variación de las condiciones iniciales. Cabe decir, que para la perspectiva que proponemos, dentro de la EG, las operaciones de comprensión y explicación, no son opuestas, sino *dos fases complementarias* de la investigación.

Comprendemos, cuando somos capaces de inferir las relaciones necesarias para que las características y propiedades de los objetos que exploramos y describimos, se generen. Es decir, cuando podemos afirmar que las acciones e interacciones que

objetivamos del comportamiento de las personas, obedecen a una determinada estructura, como realizó Lucien Goldman (1955) con el estudio de las obras teatrales de Racine, revisando las características de los personajes dentro de la trama y proponiendo la *ideología trágica*, como la estructura que da sentido y conecta las características de todos los personajes de las obras. *Explicamos* cuando somos capaces de mostrar el ***proceso*** mediante el cuál esa determinada estructura (con la que *comprendemos*) se generó en el curso del tiempo, en este caso, la aparición y el establecimiento histórico del Jansenismo como expresión religiosa cristiana en la Francia del siglo XVII.

Toda investigación científica debe poner en acto un propósito de crítica permanente de todas las operaciones que realizamos para construir nuestro Objeto, a partir de las propias prenociones que por efecto de la simple convivencia (*Doxa o SI-GS*) o de la propia inercia de una disciplina (*Doxa científica)* delimitan un Objeto, pasando por las preguntas y las técnicas hasta llegar a la vigilancia crítica sobre los tratamientos analíticos y sintéticos e interpretativos que requerimos para poder comunicar nuestros posibles hallazgos a los demás.

EL OFICIO DE *INVESTIGAR PARA COMUNICAR*

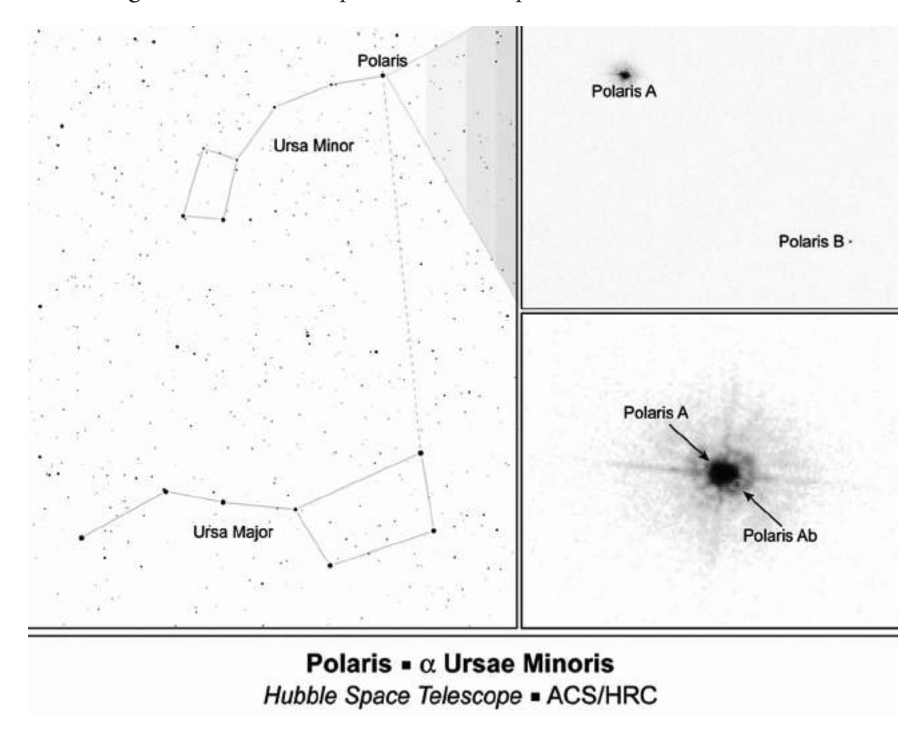
Recordemos de nuevo que investigamos para comunicar, por ello, después de la investigación, debemos ser capaces de *mostrar* aquello que llegamos a descubrir de un Objeto del cual, al inicio, no podíamos dar cuenta.

Mostrar un Objeto equivale a describirlo densamente en todas sus particularidades significativas encontradas. Equivale a comunicar a otros nuestros hallazgos sobre la especificidad del Objeto, tal y como nos "aparece" después de fases continuas de exploración y descripción rigurosas, en las que la interpretación, lo sabemos ahora muy bien, siempre está presente y por ello sabemos que no habrá ninguna descripción que sea "pura" o "imparcial" o "no subjetiva". Toda "objetividad" sólo puede salir de una subjetividad, que además, no puede borrarse más que fantasiosamente del proceso de construcción de los observables. Exploración y descripción son actos sistemáticos de observación y ésta se puede potenciar con diferentes técnicas e instrumentos que también con el tiempo han ido evolucionando.

Las exploraciones espaciales del telescopio Hubble, por ejemplo, dotaron a los astrónomos de nuevas representaciones del universo que antes eran prácticamente imposibles de observar, como en el caso de la Estrella Polaris, que se pensaba primeramente como parte de un sistema de bi-estelar. Mediante cálculos matemáticos se planteó que debería ser parte de un sistema de tres estrellas. El telescopio espacial Hubble proporcionó imágenes que corroboraron esas inferencias (Ver Figura 18).

La aportación del microscopio electrónico facilitó a la comunidad científica el acceso a escalas de observación que permiten explorar y describir mucho más allá del mundo microscópico, oculto al simple ojo humano. Lo mismo puede ser

Figura 18. El sistema que conforma lo que vemos como *Estrella Polar*



Fuente: http://imgsrc.hubblesite.org/hu/db/2006/02/images/a/formats/print.jpg (01.2015)

dicho de las máquinas de rayos equis, los aparatos de ultrasonido, y más contemporáneamente, los de resonancia magnética, así como de las formas de graficación y simulación por computadora con las que se puede contar hoy en día.

Con diferencias por las determinaciones de cada Objeto, podemos decir lo mismo de las llamadas "ciencias sociales", "humanidades" o "ciencias del espíritu", pues el desarrollo de la etnografía, de las encuestas, del análisis de contenido, de la historia oral, de las entrevistas estructuradas, de las sesiones de grupo, del análisis del discurso, de los análisis semióticos, los diferenciales semánticos, etcétera, permiten descripciones y exploraciones mucho más densas de objetos que pertenecen al orden de la actividad y las relaciones sociales de los humanos desde el punto de vista simbólico, del universo del sentido y de las interpretaciones social e históricamente construidas.

Igualmente, lo que mediante procedimientos sistemáticos llegamos a *entender*, podemos entonces *explicarlo* tanto a los científicos de nuestra comunidad académica, como a otros.

Explicar científicamente un Objeto, significa colocar la especificidad de su comportamiento, de sus trayectorias, de sus procesos —operaciones que requieren detalladas exploraciones, descripciones, clasificaciones, análisis y síntesis— dentro de una red de relaciones inteligibles —y, por lo tanto, comunicables— en una *totalidad organizada*, en el dominio de la cual, se puede regresar a mirar el Objeto "inicial", pero ahora *construido* en una multiplicidad de relaciones que determina y nutre recíprocamente una buena teoría explicativa.

Siempre mostramos y explicamos *para otros* la relevancia de un Objeto construido mediante el fruto del trabajo científico.

En el proceso de pasar de lo investigado a lo comunicado, siempre habrá que hacerlo con la mediación de la información.

Para la fase en la que mostramos lo que encontramos, se requiere un tipo de sistematización en la que se codifica la información significativa para la búsqueda. Para la fase en la que explicamos lo que entendemos, se requiere un sistema de información que organice claramente las relaciones que le vamos a construir e imputar a nuestro Objeto. De esta manera, entra en juego otra habilidad central del oficio de investigar y es la del diseño y desarrollo de sistemas de información que veremos mucho más detalladamente, en el trabajo de José Amozurrutia en la segunda parte de esta obra.

Una de las primeras condiciones de la comunicabilidad de los hallazgos está en determinar con toda claridad los públicos de la investigación. Aquellos a quienes interesa en primera instancia el saber que hemos podido generar sobre los problemas y las preguntas que motivaron la búsqueda.

No será lo mismo si el público al que nos dirigimos lo componen nuestros colegas o los estudiantes universitarios, o una empresa pública o privada o bien la comunidad artística o incluso las amas de casa de clases medias.

Uno de los más fuertes obstáculos que enfrentan quienes se inician en la investigación académica es que, al no determinar sus destinatarios claramente, las formas y estrategias de comunicación que confeccionan no suelen ser eficaces. Se trata de diseñar los formatos con los lectores en mente: para quién, dónde, con qué, hasta dónde tenemos que llegar en profundidad y extensión de nuestro Objeto.

La comunicabilidad de un hallazgo o de una investigación, que genere mayor conocimiento de un aspecto de la realidad que aparecía como un problema a resolver, depende de otro tipo de oficio, digamos, del desarrollo de un *método de exposición* en el que llevaremos al lector por las etapas y pasos que decidamos como los que más claramente puedan ser comunicados.

Para ello conviene adentrarse paulatinamente en la formación misma de los científicos que muchas veces descuidan este aspecto.

Nos referimos especialmente al aprendizaje de la forma de construir nuestros argumentos.

Tomamos al argumento como el elemento más pequeño de una estrategia de comunicabilidad, mediante la que usando diferentes elementos y otros medios, podemos *mostrar*, y en su momento, *explicar* a otros, de la manera más clara posible, los puntos más importantes y los hallazgos más relevantes de nuestra investigación.

La argumentación científica se diferencia, principal pero no exclusivamente, de otros tipos de argumentación, como la política o la religiosa, porque su fin no es *persuadir* a los otros, sino *dejar claro* el camino y los resultados que seguimos en el proceso de la investigación.

La teoría de la argumentación viene de lejos.

Aristóteles en su retórica, ya indicaba con claridad el camino para que dentro de los límites de la razón inteligente, pudiéramos armar nuestros discursos con una relativamente alta probabilidad de éxito. Otros autores como Weston (1994) y en especial Booth, Colomb y Williams (2003) nos han aportado síntesis relevantes para acceder a la práctica de la argumentación.

Retomamos aquí algunas de sus muy interesantes propuestas que deben desde luego ser profundizadas en sus respectivos textos.

Booth, Colomb y Williams sostienen que toda argumentación académica debe contar con al menos cinco partes interrelacionadas (2003: 117).

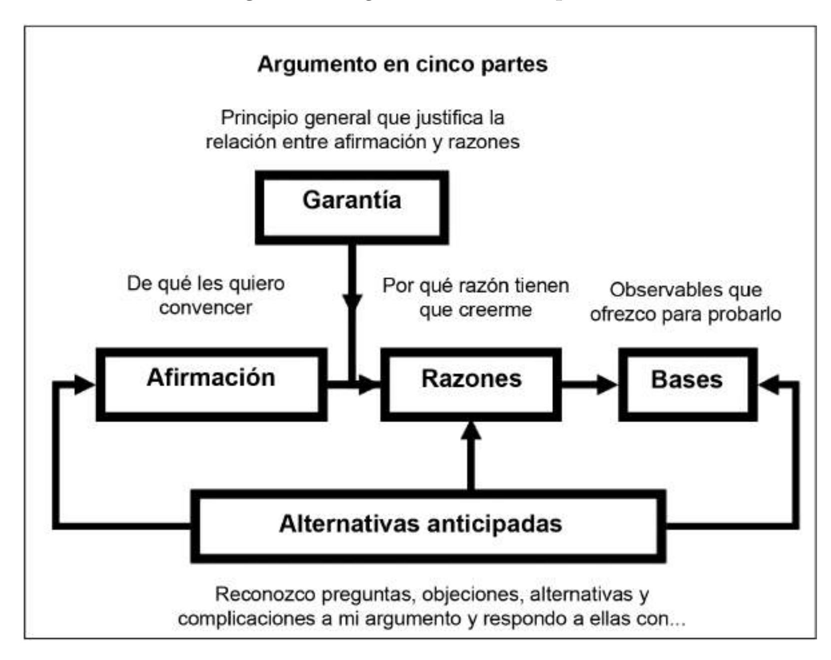
Al cuidar la calidad y coherencia de cada una de ellas, así como la de sus interrelaciones, nuestra argumentación será más sólida y estará lista para ser comunicada con claridad a nuestros públicos.

Dentro de la lógica que mencionamos antes sobre establecer nuestras respuestas de conocimiento de tal forma que puedan siempre ser impugnadas, este proceso de argumentación que cuida cinco partes, resulta muy adecuado.

Veamos brevemente estos cinco elementos (Figura 19).

- La *Afirmación* constituye siempre la respuesta que encontramos a nuestras preguntas de investigación. Sin esa respuesta, expresada dentro de un modo indicativo y claro, no podemos crear ningún argumento sólido, pues no hay motivo por que nuestros lectores tengan que leer. Desde luego que habrá respuestas más relevantes que otras y es tarea del investigador realizar esa clara diferenciación entre lo que sea más relevante *para quienes nos leen*.
- La *Razón* es al menos una oración que apoya y soporta una afirmación. Las razones pueden ser igualmente expresadas como afirmaciones en varios niveles de soporte entre sí.
- Las *Bases* se proporcionan en un argumento al exponer algunos de los observables o hechos construidos dentro del trabajo de campo o de análisis y que pueden ser contrastados. Con las *bases*, proporcionamos a las *razones* un sentido de claridad basado en construcciones que fundamentan nuestra *afirmación*.
- Las *Alternativas* son las posibles objeciones o limitaciones que reconocemos que nuestros lectores pudieran hacer (o que nosotros mismos imaginamos) a cualquier parte de nuestro argumento (afirmación, razón, bases) y por ello anticipamos respuestas adecuadas y bien fundamentadas.
- La *Garantía* establece si es o no relevante la relación particular que fijamos entre la afirmación y la razón. Los lectores pueden aceptar muy bien la relación entre lo que afirmamos y las razones que damos por las que nos tienen que creer. Sin embargo, mientras no establecemos un principio de orden general y más abstracto que le de sentido —que garantice— a la relación particular y concreta que presentamos entre *afirmación* → *razón*, nuestro argumento presenta una seria debilidad, al menos en el terreno científico, puesto que si bien puede ser comprensible la relación que pretendemos establecer y documentar con observables, si no está ligada a un principio más amplio, que se aplique a diferentes casos y dominios, la relevancia de esa relación pierde fuerza y valor.

Figura 19. Argumento en cinco partes



Fuente: Booth, Colomb y Williams (2003: 121). (Traducción directa: JG)

Con estos cinco puntos nuestros autores proponen un esquema general para argumentar dentro del mundo académico y advierten de matices y variantes entre las diversas ramas de las disciplinas (Booth, Colomb y Williams, 2003: 114-123).

Para nosotros, es suficiente con enunciarles de esta manera, remitir a las fuentes originales para su consulta y profundización y, a la vez, sostener que necesitamos construir muy claramente los argumentos para comunicar con claridad las *respuestas de conocimiento* que damos a las preguntas de investigación.

Recordemos que no tiene sentido la investigación que no se hace para ser comunicada y las reglas de la comunicabilidad de las respuestas de conocimiento tienen su propia lógica y su propio proceso de construcción.

Así como detalladamente empleamos el tiempo en construir nuestros observables y hechos, así tenemos que invertir tiempo y calidad en la creación de nuestros argumentos para que toda la labor de investigación y generación de sistemas de información tenga sentido y relevancia.

LA *REALIDAD* CONVERTIDA EN OBJETO DE CONOCIMIENTO *COMUNICABLE*

La realidad *vivida y ya* no es igual que la realidad *vivida y entendida*.

Saber que el H_2O es la fórmula que representa la composición molecular del agua, no nos quita la sed. Descubrir la vacuna contra el Sida (VIH) no termina con la epidemia ni con la mortandad espantosa, lamentable y solucionable de algunos países africanos.

De las respuestas de conocimiento que generamos a la aplicación social de ellas hay un trecho que ya no depende de la pureza o el rigor del producto del conocimiento. Otras variables y otros procesos intervienen ahí, especialmente la forma en que los sistemas científicos están relacionados con los sistemas sociales y sus fuerzas económicas, políticas y culturales.

De cualquier modo, no entendemos a ninguna rama de la ciencia que no esté empeñada en que con su desarrollo y crecimiento podamos ganar mayores *grados de autodeterminación* de la vida en este mundo como especie humana.

Si la gente muere por ingerir agua contaminada, o por la descarga de un rayo, o por las inundaciones provocadas por un maremoto, por las exhalaciones de un volcán, o por la desnutrición ancestral a la que se le ha históricamente confinado y la única explicación que tenemos de todo ello es: “pos, así nos tocó”, “qué mala suerte”, “fue su destino”, “así lo quiso Dios” “la sequía cayó muy dura ese año”.

El papel de la ciencia y de los científicos es producir diferentes modos de enfrentar esa condición de fragilidad o de crueldad humana, de tal manera que con esos conocimientos podamos ir conquistando mayores posibilidades de decidir racionalmente y de organizarnos para crecer y ganar calidad de vida para todos.

Al hacer esto con toda militancia y disciplina, contribuimos a la liberación de vastas zonas de territorios simbólicamente ocupados por “explicaciones”·que muchas veces sólo son justificaciones y por descripciones de procesos de la vida y del mundo que son en realidad nada más que prescripciones.

El pensamiento entrenado es un arma muy poderosa, sobre todo si se hace en colectivo y con metas claras de emancipación en el horizonte.

Muchos de los desarrollos de la ciencia contemporánea están y han estado financiados por grandes capitales y corporaciones civiles o militares, privados o públicos, cuyos intereses no siempre son solamente los de aumentar la calidad de vida de las personas, a pesar de que se lo planteen explícitamente, como la transnacional Pfizer publicita sus productos (Ver figura 20).

Figura 20. Publicidad de Pfizer con contenido emocional por encima del comercial.



En **Pfizer** dedicamos todo nuestro esfuerzo para ofrecer productos innovadores que mejoren la calidad de vida de millones de personas alrededor del mundo; de esta manera hemos producido medicamentos muy valiosos e importantes, sin embargo, nuestra labor de **"Trabajar por amor a la Vida"**, involucra grandes tareas, como es el continuar en la búsqueda de nuevas curas y tratamientos para enfermedades que representan una amenaza para la vida humana.

Fuente: http://www.fpnt.org.mx/Casos/2004_Pfizer.pdf (01-2015)

En **Pfizer** dedicamos todo nuestro esfuerzo para ofrecer productos innovadores que mejoren la calidad de vida de millones de personas alrededor del mundo; de esta manera hemos producido medicamentos muy valiosos e importantes, sin embargo, nuestra labor de **"Trabajar por amor a la Vida"**, involucra grandes tareas, como es el continuar en la búsqueda de nuevas curas y tratamientos para enfermedades que representan una amenaza para la vida humana.

Estas corporaciones globales generan uno de los negocios más redituables del mundo y a veces tienen algunos programas para que las medicinas que fabrican lleguen a zonas de pobreza extrema donde no pueden pagar un seguro médico.

El "altruismo" ocasional, no siempre está peleado con los grandes negocios.

La otra cara de esta moneda, es la de la biopiratería legalizada, que desde decenios atrás algunas compañías han hecho con conocimientos y plantas de culturas tradicionales de todos los continentes, especialmente el indoamericano y el africano, que después se convierten en compuestos farmacéuticos con marcas y nombres registrados y con todos los derechos de explotación comercial de sus propias patentes, sin manera alguna de retribución o contraprestación a los lugares de origen (Shiva, 2001).

Una mirada simple a la lista de entidades que financian e invierten como socios o por contratos específicos en el Laboratorio de Medios del MIT (Ver figura 21) ofrece una aproximación a la forma como estos intereses y corporaciones comer-

Figura 21. Sponsors de la investigación del Media Lab en el MIT.

RESEARCH CONTRACTS AND SPECIAL FUNDS

Allen Institute for Brain Science
Austrian Institute of Technology
Boston University / NIH, NSF
Brigham and Women's Hospital / NIH
Ferro Solutions, Inc. / NIH
Ford Foundation
Harvard University / Ford Foundation
Institute of International Education, Inc.
Intel Foundation
Kadokawa Culture Promotion Foundation
Knight Foundation
Lincoln Laboratory
Medical Foundation, Incorporated
NASA
National Institutes of Health
National Science Foundation
New York Stem Cell Foundation
Open Society Foundations
Rehabilitation Institute of Chicago / NIH
Rensselaer Polytechnic Institute / US Army
Samsung Advanced Institute of Technology
SRI International / US Army
The Charles Stark Draper Laboratory, Inc.
The Institution of Engineering and Technology
The Joyce Foundation
The Simons Foundation
The Wellcome Trust
University of Cambridge / EC Marie Curie Actions
University of Hohenheim / EC Marie Curie Actions
US Army
US Veterans Administration

ENDOWMENT AND NAMING GRANT DONORS

Asahi Broadcasting Company
Armand and Celeste Bartos
Benesse Corporation
BT
Joseph Chung
CSK Holdings Corporation
Alexander W. Dreyfoos, Jr.
Informatix, Inc.
The LEGO Group
Dorothy Lemelson
LG Electronics, Inc.
MasterCard International
Misawa Homes
Motorola, Inc.
Masanori Nagashima 1976
NEC Corporation
Isao Okawa
Schlumberger
Jeffrey L. Silverman 1968
Sony Corporation
Swatch AG
Telmex
Toshiba Corporation
Philippe Villers

October 2014

*Affiliate member

Fuente: http://www.media.mit.edu/sponsors/sponsors.pdf / (01.2015)

ciales están ligados con la unidad de investigación más importante del mundo en el área de medios y tecnologías de información.

De salida: investigación para quién, desde dónde, hacia qué dirección

Diversos agentes sociales con intereses mixtos pueden observarse en esta lista: industria militar, telecomunicaciones, computadoras, electrónica, que apoyan la creación de nuevo conocimiento para diferentes usos.

Esto siempre plantea una tensión en el trabajo científico, especialmente en los países como México, que tienen una incipiente institucionalización de la ciencia y que tienen todavía mucho por hacer en términos de una cultura de conocimiento en la sociedad: la inversión en ciencia y tecnología en 2005 apenas comporta menos del uno por ciento del PIB (0.03%), mientras que la recomendación internacional para el tipo de países como México es al menos del 1% del PIB por año.

Por ello, a pesar de avances incipientes y relativos, el crecimiento de las universidades y de los centros de producción de conocimientos, así como la formación de nuevos científicos, están severamente limitados.

Tenemos una bajísima asignación de presupuestos federales para la ciencia, el Estado —dicen— no puede mantener económicamente los costos del desarrollo del conocimiento. Los empresarios mexicanos, por lo general, no invierten salvo excepciones, en el alto desarrollo de la ciencia mexicana; los jóvenes no ven un futuro claro y recompensante en dedicarse a estudiar años y años para terminar desempleados, sub-pagados o subempleados (o felizmente "fugados" al emigrar a otros países donde su saber sí se valora) y así se construye un círculo vicioso, un verdadero bucle de retroalimentación negativa.

Sin una política definida de Estado sobre este tema, con toda seguridad, no podrá el país entrar en mejores condiciones que las que ya cumple como exportador de manos de obra barata (millones de migrantes que sostienen el segundo ingreso de divisas en México) y como productor de *materias primas* (petróleo, alimentos no procesados, minerales), o a lo sumo como maquilador de partes industriales cuyo centro de generación de las patentes —como decía Kundera de la vida misma— "está en otra parte".·La sociedad del siglo XXI, cuya economía es *global,* depende y dependerá crecientemente de los centros que *generen* el conocimiento.

Pensamos que la ciencia y el saber que ésta genera deben ser usados de manera clínica y no cínica. Especialmente para poder diseñar *mejores* mundos posibles

menos estrechos y excluyentes, más abiertos y participativos, con mejoras sustantivas en la calidad de vida de los millones de miserables de este país y del mundo.

La ciencia puede y *debe* colaborar en la creación de un mundo donde quepan muchos otros mundos, como nos decían hace años los zapatistas.

Ésa pensamos que es y ha sido siempre su vocación como conocimiento generado, ése es su compromiso para con quienes la necesitan.

La iniciación en la investigación que proponemos no tiene nada de "idealista" o "romántica" ni tampoco pensamos que sea panfletaria ni parcial e irresponsable.

El cultivo y desarrollo de una sólida *cultura de conocimiento*, que involucre a todas las instituciones, los agentes y los grupos sociales, es posible, es necesario y es factible.

Necesitamos reorientar las políticas científicas como políticas de Estado (que cada nuevo gobierno reinventa o retrasa, según su tendencia); las políticas de las universidades, que cada vez tienden, por designios del Banco Interamericano de Desarrollo y otras agencias mundiales, a diseñar al país como un centro de "aprendizaje" para formar buenos profesionistas, pero no como centros de desarrollo de conocimientos.

Necesitamos modificar las políticas educativas desde la escuela elemental y, desde luego, abrir el proceso para incluir a los empresarios, a todos los sectores productivos del país y a las fuerzas políticas.

Se requiere, en fin, organizarnos para desocupar ampliamente el territorio simbólico—científico hasta hoy ocupado por mitos, pereza, ingenuidad, autoritarismo, indisciplina y conformismo en los propios científicos mexicanos. Nada menos ni nada más.

Por ello apostamos al desarrollo de cibercultur@ como una estrategia plausible en esa dirección. Porque al reorganizar las *culturas de información, conocimiento y comunicación* de los científicos en formación, de los alumnos y profesores de educación básica y media, de los agentes de la producción, de los gestores culturales, de las organizaciones sociales, el modelo de exclusión selectiva, que históricamente nos han impuesto en el mundo a miles de millones de personas, puede ser reorganizado para bien de toda la población que ha sido desplazada del conocimiento, de la información y de la coordinación de acciones, que llamamos comunicación, a nivel local, nacional y mundial.

Una cosa pensamos dejar muy clara, que *la información sin conocimiento* es infértil, tanto como el conocimiento sin comunicación resulta irrelevante. La *comunicación sin información*, es vacía tanto como el *conocimiento sin información,* resulta imposible.

El desarrollo de estas tres dimensiones de la actividad humana, mediante su cultivo y acrecentamiento conjunto, desarrollan lo que llamamos cibercultur@,

entendida como la capacidad emergente para dirigir y coordinar el movimiento de colectivos sociales utilizando la información, el conocimiento y la comunicación potenciados por las tecnologías.

Esos colectivos sociales, pequeñas entidades que cuando se disponen al desarrollo de cibercultur@, les llamamos Comunidades Emergentes de Conocimiento, (de las que tratará en la parte tercera Margarita Maass) están resultando una parte sustantiva de la modificación de las estructuras que nos han colocado en esta posición como país maquilador del conocimiento que otros generan sobre nosotros y sobre el mundo.

El horizonte lo fijamos en la creación de redes de comunidades emergentes de conocimiento, capaces de desarrollar investigaciones de primera calidad, que enfrenten las complejas condiciones del momento y a su vez sean capaces de potenciar este diseño de inteligencia distribuida en el territorio.

El desarrollo de cibercultur@ en la investigación, como hemos visto, no tiene nada que ver con consultar la red de Internet, usar supercomputadoras o hacer encuestas por medio de Facebook o Twitter.

Hemos hecho en estos años, mediante talleres de construcción de objetos de estudio (Ver Anexo 2) decenas de experiencias de construcción de esas pequeñas comunidades en universidades, centros de investigación, escuelas, dependencias de gobierno y de la sociedad civil de México y varios países del mundo. Sus resultados, hasta ahora, han sido exitosos para terminar tesis, publicar libros y artículos, terminar investigaciones truncadas, ganar premios,

Lo especial de esa figura, es que lo que necesitamos que emerja, es precisamente la comunidad, el nosotros compartido y construido entre todas las diferencias.

Mediante ellas, ocupadas en el desarrollo de sus propias culturas de conocimiento, de comunicación y de información, apuntamos a la posible transformación de las ecologías simbólicas que nos rigen (Ver Anexo 1).

Estas ecologías simbólicas, delimitadas en las particulares dimensiones de las ecologías de comunicación, información y conocimiento, son el objetivo a transformar. No queremos colabora a la formación de nuevos investigadores de "excelencia" que aislados venden su conocimiento como una mercancía más, compiten contra sus colegas por las mejores posiciones, por el prestigio, por el dinero, por el pequeñísimo poder que puedan ejercer desde ahí, pero desconectados de los procesos que siguen debilitando una parte de nuestro "globalizado" mundo mundial.

Aspiramos a colaborar en la formación de redes de investigadores que —como expresaba Unamuno-- colectiva e individualmente seamos capaces de pensar muy alto, sentir muy hondo y hablar muy claro.

ANEXO
TRABAJO DE CONSTRUCCIÓN DIALOGADA DEL OBJETO CON 10 TARJETAS

Actitud básica: Escuchar para aumentar las probabilidades de que la inteligencia, como propiedad emergente, surja.

Procesos permanentes:
Estimulación, Conectividad y Consistencia en la creación de toda comunidad/red.

Principio general: No se puede separar la forma en que nos organizamos para generar conocimiento del producto mismo del conocimiento.

Por lo tanto tenemos que atender la forma de organizarnos para:

- SUSCITAR las diferencias
- CONTEMPLAR las diferencias
- GENERAR´*TIK* nuevas formas de organización cuya fuerza estribe en la integración dialógica y escuchante de las diferencias.

Para dialogar, primero pregunto, después escucho. (A. Machado)

Tarjetas de trabajo. (Tamaño media carta máximo)

- Cada participante deberá traer previamente elaboradas desde la primera sesión del TALLER las 10 tarjetas escritas con lápiz.
- Cada tarjeta deberá tener los siguientes puntos escritos en enunciados cortos (uno o dos enunciados en no más de DOS renglones).
- Las Tarjetas no siguen un orden cronológico.

PRIMERA TARJETA: **Título** de la investigación, lo más *claro* e indicativo posible.
SEGUNDA TARJETA: **Área de interés** de la investigación (un área *general* o tema susceptible de soportar un proceso de investigación determinado y suficientemente general para indicar lo que queremos estudiar).
TERCERA TARJETA: **Tópico de la investigación**: que es un tema de *interés* suficientemente específico (estrecho, focalizado) para que pueda garantizar un trabajo de investigación que a su vez pueda ser *plausiblemente reportado por escrito* y que ayudará a otros a entender mejor dicho tema.
CUARTA TARJETA: **Problema Práctico:** una situación experimentada en el mundo que sea relevante y significativa y cuyos costos materiales consideramos negativos.
QUINTA TARJETA: **Pregunta de investigación**: Lo que quieren saber que todavía no saben, pero *debemos* saber.
SEXTA TARJETA: **Problema de Investigación:** una situación de conocimiento que nos hace falta y los costos de no saber sobre esa situación.
SEPTIMA TARJETA: Las **técnicas de investigación** (cuáles herramientas prevén o están esperando utilizar para responder a la pregunta y cómo las piensan usar)
OCTAVA TARJETA: **Información generada** (qué tipo tiene, qué forma, qué clase, qué configuración de observables esperan obtener y).
NOVENA TARJETA: **Método de análisis** ¿cuál tipo de **tratamiento** prevén para ellos?
DECIMA TARJETA: **Glosario** indicativo de términos básicos del marco conceptual a utilizar en el diseño y Mapa Conceptual de sus relaciones.

Nota: Es recomendable disponer de juegos extras de tarjetas en limpio.

- La idea es ir perfeccionando progresivamente las tarjetas con el concurso de los comentarios de permanentes de los demás. Mientras más diferentes, mejor.
- Importante hacer el esfuerzo de ser claros y concisos. No improvisar.
- Este taller requiere una actitud abierta para escuchar propuestas, planteamientos y estilos muy diversos en su lógica, en su lenguaje y en sus contenidos.

BIBLIOGRAFÍA

Becerra, N. Baldatti C., Pedace R. (Prólogo de García Rolando.), 1997, *Un análisis sistémico de políticas tecnológicas. Estudio de caso: El agro pampeano argentino 1943-1990*. Centro de Estudios avanzados, CBC, Universidad de Buenos Aires)

Booth, W. Colomb, G y Williams, J. (2003), *The craft of research*, 3rd Ed., Chicago, University of Chicago Press.

Cirese, Alberto M. (1984) *Fabrilitá, segnicitá, procreazione. Appunti etnoantropologici*, Roma, Universitá degli Studi di Roma.

Castells, Manuel (1999) "*La era de la información. Economía, sociedad y cultura*". Tomo I, Madrid, Alianza Editorial.

Fossaert, Robert (1995) "*El mundo en el siglo XXI*", México, Siglo XXI editores.

Galindo Caceres, Luis Jesús (2006) *Cibercultura. Un Mundo emergente y una nueva mirada,* México, Conaculta e Instituto Mexiquense de Cultura, Colección Intersecciones No. 7.

García R.,1993 *From Planning to Evaluation. A system approach to agricultural development projets*. IFAD Report No 0341

—— 2000, *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. Gedisa, Barcelona.

Goldmann, Lucien (1955) *Le dieu Caché*, Paris, Gallimard. Hay traducción española como El hombre y lo sagrado.

González, Jorge (1998) "*Educación, tecnología y cultura. Una propuesta de investigación exploratoria*" en Estudios sobre las culturas contemporáneas, Época II, Vol. IV, Número 7. México, Universidad de Colima.

—— (1999) "Tecnología y percepción social. Evaluar la competencia tecnológica" en Estudios sobre las culturas contemporáneas, Época II, Vol. V, Número 9. México, Universidad de Colima.

—— (2003) *Cultura(s) y cibercultur@(s). Incursiones no lineales entre complejidad y comunicación*, México, Universidad Iberoamericana.

—— (2008) Entre C*ultura (s) y Cibercultur@(s). Incursiones y otros derroteros no lineales*, La Plata, Argentina, EDULP

—— (2012) Entre C*ultura (s) e Cibercultur@(s). Incursões e outras rotas não* lineares, Sao Paulo, Brasil, Universidade Metodista de São Paulo.

Maturana, Humberto. (1997) *La realidad: ¿Objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad.* México: Anthropos, Universidad Iberoamericana, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Maturana, Humberto y Francisco Varela. (1999) El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano. Barcelona, Debate.

Odum E.P. 1997, *Ecology. A bridge between Science and Society*. USA, Sinauer Associates, Inc,

Pasquali, Antonio (1979) *Comprender la Comunicación*. Caracas, Monte Avila.

Piaget, Jean y García, Rolando (1982) *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Siglo XXI Editores.

Piaget, Jean (1983) *Estudios sociológicos*, Barcelona, Ariel.

Prigogine, I., Nicolis G., (1987). *La estructura de lo Complejo*. Madrid, Alianza Universidad.,

Proctor, Robert (2011) *The goleden holocaust. Origins of the cigarette catastrophe and the case for abolition*, California University Press. Berkeley.

Silvers, Robert (Ed.) (1995) *Hidden histories of science*, New York, The New York Review of Books.

Shiva, Vandana (2001) *Biopiratería: el saqueo de la naturaleza y del conocimiento*, Barcelona, Icaria, Editorial.

Weston, Anthony (1994) *Las claves de la argumentación*, Barcelona, Ariel.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Akoff, R.L. 1998, *Una Administración Sistémica*, Limusa / Wiley.

Aguado, J.M. (2003), *Comunicación y Cognición*, Bases epistemológicas de la complejidad. Comunicación Social, Sevilla.

Bourdieu, Pierre (1972) "*La reproducción*". Barcelona, Laia.

——— 1989) "*El espacio Ssocial y la génesis de las clases*" en Sociología y cultura. México, Grijalbo, Conaculta.

——— (1993) "*Espacio social y poder simbólico*" en Cosas dichas. Barcelona, Gedisa

Booth, W. Colomb, G y Williams, J. (2003), "*The craft of research*", 2nd Edition, Chicago, University of Chicago Press.

Cirese, Alberto M. (1984) *Fabrilitá, segnicitá, procreazione. Appunti etnoantropologici*, Roma, Universitá degli Studi di Roma.

Castells, Manuel (1999) "*La era de la información. Economía, sociedad y cultura*". Tomo I, Madrid, Alianza Editorial.

Chaiklin, Seth, Marianne Hedegaard y Uffe Juul, (Eds.), (1999) "*Activity theory and social practice*", Denmark, Aarhus University Press.

Dance, Frank (1973) "*Teoría de la Comunicación Humana*". Buenos Aires, Troquel

Fossaert, Robert (1995) "*El mundo en el siglo XXI*", México, Siglo XXI editores.

Galindo Cáceres, Jesús (1998) "*La Lucha de la luz y la sombra*" *en Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*", México, Pearson.

——— (Coord.) (1998) *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*, México, CNCA-Adison Wesley-Longman.

——— (1999) " *Redes, Comunidad virtual y cibercultur@* " en Comunidad virtual y cibercultur@, http://www.geocities.com/arewara/galindo096 Y en: Galindo, 2006, pp. 61-76.

——— (2002) " *Sistemas de información, sistemas de comunicación y configuración social*" en http://www. Geocites.com/arewara/arewara.htm Y en: Galindo, 2006, pp. 201-210.

——— (2006) *Cibercultura. Un Mundo emergente y una nueva mirada,* México, Conaculta e Instituto Mexiquense de Cultura, Colección Intersecciones No. 7.

García R.,1993 *From Planning to Evaluation. A system approach to agricultural development projets.* IFAD Report No 0341

——— 2000, *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. Gedisa, España.

Geyer, Fèlix, *What is Sociocybernetics?,* http:/www.unizar.es/ Sociocybernetics/ whatis.html (08.2006)

Giddens, Anthony(1998) *La construcción de la sociedad. Bases para la teoría de la estructuración*. Buenos Aires, Amorrortu Editores.

Goldmann, Lucien et al. (1971*) Literatura y sociedad. Problemas de metodología en sociología de la literatura*, Barcelona, Ed. Martínez Roca.

González, Jorge (1998) *"Educación, tecnología y cultura. Una propuesta de investigación exploratoria*" en Estudios sobre las culturas contemporáneas, Época II, Vol. IV, Número 7. México, Universidad de Colima.

——— (1999) *"Tecnología y percepción social. Evaluar la competencia tecnológica" en Estudios sobre las culturas contemporáneas*, Época II, Vol. V, Número 9. México, Universidad de Colima.

——— (2003) *"Cibercultur@ y alteridad en América Latina: una estrategia de comunicación compleja desde la periferia* " en Berg, Walter Bruno et al. (Eds.) Fliegende Bilder, Flienende Texte. Frankfurt Ammain: Vervuert.

——— (2003) *Cultura(s) y cibercultur@(s). Incursiones no lineales entre complejidad y comunicación*, México, Universidad Iberoamericana.

——— (2003) *"Redes y sistemas de información (o el sueño de Prometeo sin cadenas)" en Cultura (s) y Ciber-cultur@..(s).* Incursiones no lineales entre complejidad y comunicación, México, Universidad Iberoamericana. Pags. 31-53

González Casanova, Pablo (2004) *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*, Barcelona, IIS-UNAM-Anthropos.

Hamelink, Cees J. (1998) *"Aprendiendo el pluralismo cultural. ¿Puede ayudar el pluralismo cultural?*" en Sánchez de Armas, Miguel Ángel. Coord. Comunicación y globalidad. Ensayo de ecología cultural. México, Fundación Manuel Buendía.

Holland J.2004. *El orden oculto. De cómo la adaptación crea la complejidad*. Fondo de Cultura Económica, México.

Hornung, B. R., 2003, *Constructing Sociology from first order social Sciences, -Basic Concepts for a Sociocybernetic Análisis of Information Society*. 4th International Conference of Sociocybernetics, Corfu, Grece.

——— 2003, *Sociocybernetic problem-funcionalist analysis of Kerkyra.* Presentado en "4th International Conference of Sociocybernetics", Corfu, Grecia.

——— 2003, *Constructing Sociology from first order social Sciences, -Basic Concepts for a Sociocybernetic Análisis of Information Society.* 4th International Conference of Sociocybernetics, Corfu, Grece.

Karam, Tanius (2004) *Reflexión teórica sobre Cibercultur@. Una mirada desde la comunicación educativa*, en http://www.edicionessimbioticas.info/article.php3?id_article=512

Laszlo, E. 1973, *Introduction to Sistems Philosophy, Toward a New Paradigm of Contemporary Thought*, Harper and Row, NY.

Lilienfeld Robert, 2000, *Teoría de Sistemas, (Orígenes y aplicaciones en las Ciencias Sociales),* Ed. Trillas, México.

Luhmann, Niklas , 1996, *Introducción a la teoría de Sistemas*, Anthropos, Universidad Iberoamericana e ITESO, 1ª ed. en español, 1996.

——— 1998, *Sistemas, sociales (lineamientos par una teoría general*), México, Anthropos, Universidad ,Iberoamericana e ITESO, 1ª ed. en español.

Maass, Margarita(2006) "México "en Volkmer Indrid, *News in Public Memory: An International Study of Media Memories Across Generations (Popular Culture and Everyday Life)*, New York,Peter Lang.

Mattelart, Armand (1998) *La mundialización de la comunicación*. Buenos Aires, Paidós.

Maturana, Humberto. (1997) *La realidad: ¿Objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad.* México: Anthropos, Universidad Iberoamericana, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Maturana, Humberto y Francisco Varela. (1999) *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano*. Barcelona, Debate.

Merton, K. Robert. (2002), *Teoría y Estructura Sociales*, Fondo de Cultura Económica, México,. (Primera edición 1949)

Moreno Bonet, Alberto, 2001. "El Enfoque Sistémico y la Ingeniería de Sistemas", en *Ingenieria de Sistemas, un enfoque interdisciplinario*, compliador: Jesús Acosta Flores, México, Alfaomega.

Mosterín, Jesús y Torretti Roberto, 2002, *Diccionario de Lógica y Filosofía de la Ciencia*, Alianza Editorial, Madrid.

Ramírez Santiago, 1999, *Teoría General de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy*, Ed UNAM-CEIICH, México.

Odum E.P. 1997, *Ecology. A bridge between Science and Society*. Sinauer Associates, Inc, USA

Pasquali, Antonio (1979)   *Comprender la Comunicación*. Caracas, Monte Avila.

——— (1980) *Comunicación y Cultura de Masas*. Caracas , Monte Avila

Piaget, Jean y García, Rolando (1982) *Psicogénesis e historia de la ciencia*, México, Siglo XXI Editores.

Piaget, Jean (1983) *Estudios sociológicos*, Barcelona, Ariel.

Prigogine, I., Nicolis G.,1987. *La estructura de lo Complejo*. Alianza Universidad, Madrid.

Romano, Vicente (2004) *Ecología de la comunicación*, en http://laberinto.uma.es/Lab5/Lab5Art5Romano.htm

——— (1993) *Desarrollo y progreso. Por una ecología de la comunicación*. Barcelona, Teide.

——— (1998) *El tiempo y el espacio en la comunicación*. Navarra, Gráficas Lizarra.

Salomón, Gavriel (Ed.) (2001) *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations*, Cambridge, Cambridge University Press.

Spradley, James (1980) *Participant observation*, Holt, Reinhart & Winston, New York.

Stewart, Ian, 2001, *Concepts of Modern Matematics*. Dover Publications Inc., 1981, USA.

Scheinerman, Edward R (2000)., *Matemáticas Discretas*, Thomson Learning.

Trueba, Enrique y Delgado, Concha (1991) "Towards an ethnography of empowerment" en *Crossing cultural borders*, Bristol, Falmer Press.

Trueba, Enrique (Henry) T. (2000) "Las voces de las mujeres Mexicanas: inmigrantes en California central: etnografía crítica y 'empoderamiento' en *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, México, Universidad de Colima.

Varela, F.J., 2003, *La habilidad ética*. (Título original: Un Know-How per l'Etica". Colección Debate, Barcelona,.

Vergara L., 2003, *Pasado y presente de la teoría de sistemas (La contribución de Niklas Luhmann)*, Revista Metapolítica, vol.5 Num 20. pp. 116-131.

Vygotsky, Liev (1995) *Pensamiento y lenguaje*, Buenos Aires, Paidos.

Von Bertalanffy, L., 2000, *Teoría General de los Sistemas*, Fondo de Cultura Económica, México, 12 reimpresión

Von Foerster, H., 1999, *Cibernética de la Cibernética*, (1979), Compilado por Marcelo Packman en Las SPRO@las de la Cibernética, Gedisa, España.

Wallerstein, Immanuel (1979) *El moderno sistema mundial*, México, Siglo XXI Editores.

——— (1999)Impensar las ciencias sociales. México, Siglo XXI Editores.

Wertsch, James (1998) Mind as action, New York, Oxford University Press.

Wertsch, James, Del Rio, Pablo y Vazquez, Amelia (1995)*Sociocultural studies of mind*, Cambridge, Cambridge University Press.

Weston, Anthony (1994) *Las claves de la argumentación*, Barcelona, Ariel.

Zeitlin, Irving (1997)*Ideología y teoría sociológica*, Buenos Aires, Amorrortu.

En el contexto global del siglo XXI, las llamadas tecnologías de comunicación y de información han jugado un rol importante en las recientes movilizaciones sociales en diferentes partes del mundo. La llamada revolución digital deja entrever que no es el poder de la tecnología, sino el de la organización social, el que puede generar nuevas condiciones epistémicas para transformar los sistemas de clasificación social de comunicación e información.

Es en este contexto donde se inscribe *Cibercultur@ e iniciación en la investigación interdisciplinaria*, pues, para sus proponentes, no supone sólo instrumentar tecnologías digitales para que nuevos *usuarios tecnológicos* se "conecten" a la red mundial desde cualquier rincón del mundo, sino tratar de integrar el mundo social local a través de sus actores sociales y sus necesidades de información, comunicación y conocimiento, para contribuir a generar soluciones a problemas complejos de las comunidades locales donde se encuentran.

Iniciarse en la investigación desde esta perspectiva significa cultivar, laborear, en el más estricto sentido agronómico, el conocimiento, la información y la comunicación. Por ello, el objetivo de los autores ha sido formar redes de comunidades emergentes de conocimiento ya sea de investigación interdisciplinaria o de conocimiento local.





ISBN: 978-607-02-7127-4